|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Адаптивная физическая культура** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физического воспитания** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **0 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 76 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 3 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 4 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Адаптивная физическая культура** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Адаптивная физическая культура» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 0 з.е. (328 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.1 : Планирует своё рабочее время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.2 : Соблюдает нормы здорового образа жизни и поддерживает должный уровень физической подготовки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Общая физическая подготовка** | | | | | | |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая физическая подготовка. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение строевых упражнений. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение общеразвивающих упражнений без предметов, с предметами. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение общеразвивающих упражнений без предметов, с предметами. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3. Общая физическая подготовка** | | | | | | |
| **3.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5. Общая физическая подготовка** | | | | | | |
| **5.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **5.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **5.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Адаптивная физическая культура», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольные вопросы: | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  Какие взыскания применялись к спортсменам, нарушившим правила Олимпийских игр древности?  II. Возрождение олимпийской идеи.  Какие решения были приняты на конгрессе в Сорбонском университете в Париже, проходившем с 16 по 23 июня 1894 года?  III. Олимпийское движение.  Что такое Олимпийская хартия? Для чего она была создана?  IV. Олимпийские комитеты в России.  Когда, при каких обстоятельствах и для чего образовывался Российский олимпийский комитет?  V. Знаменитые Олимпийцы России  Какие достижения в спорте и общественной деятельности имеет Давыдова Анастасия Семёновна?  VI. Современные Олимпийские игры.  Чем отметились в истории Олимпийские игры проводимые в Москве?  VII. Плавание.  Как правила FINA регламентируют плавание способом вольный стиль?  VIII. Легкая атлетика.  Какую пользу для здоровья человека приносят занятия легкой атлетикой?  IV. Спортивные игры.  Какие качества совершенствуются на занятиях спортивными играми?  X. Настольный теннис.  Как возникла и развивалась игра в настольный теннис?  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  Какие рекомендации даёт Всемирная организация здравоохранения, по организации оптимального режима двигательной активности? Как уровень физической подготовленности влияет на устойчивость организма к изменениям в окружающей среде?  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  Как изменения в погоде влияют на здоровье человека? Что такое «календарь» болезней?  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  Что входит в личную гигиену человека? Какие требования предъявляются к составляющим личной гигиены человека?  IV. Современные оздоровительные системы.  Что такое аэробика? На какие основные фазы делится занятие аэробными упражнениями? Что эти фазы включают? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  Как возникла и развивалась лечебная физическая культура в Европе?  VI. Закаливание.  В чём заключается гигиена закаливания? Как фармакологическое обеспечение влияет на закаливание?  VII. Дартс.  Чем игра в дартс «301/501» отличается от «Американский крикет»?  VIII. Кёрлинг.  Какой спортивный инвентарь и оборудование необходимы для игры в кёрлинг? Что они из себя представляют и какими параметрами должны обладать?  IX. Футбол.  Какие футбольные организации и структуры, в разных странах и континентах, осуществляют контроль, управление и распространение футбола?  X. Водное поло.  Как правила игры в водное поло регламентируют численный состав команд и время игры?  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР:  I. Физические качества.  В чём проявляются силовые способности человека?  II. Развитие физических качеств.  Какие методы развития силы существуют?  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  Что происходит с организмом человека, выполняющим физические упражнения в зоне субмаксимальной мощности?  IV. Основы рационального питания.  Что такое пищевая пирамида? Для каких целей она разработана? Из каких ступеней она состоит? Что входит в каждую ступень пищевой пирамиды?  V. Витамины и минеральные вещества.  Какие функции в организме человека выполняет микроэлемент кальций (Ca)? В каких пищевых продуктах он содержится?  VI. Массаж.  Что такое массаж? По каким признакам разделяются приёмы классического массажа?  VII. Теннис.  В чём отличие современного тенниса от игры на ранних этапах развития?  VIII. Волейбол.  В чём состоит суть игры в волейбол? Какие разновидности этой игры существуют?  IX. Баскетбол.  Как правила игры в баскетбол регламентируют количественный состав команд, продолжительность игры, начисление очков и выявление победителя?  X. Мини-футбол. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| Какие требования предъявляются к форме игроков в мини-футбол?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Вопросы для тестов:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  1. Каким венком награждались победители Олимпийских игр древности?  1) венком из дикой оливы;  2) венком из лавровых листьев;  3) венком из терновника;  4) венком из золота.  2. Кому было дозволено посещать Олимпийские игры?  1) Афрадите;  2) жрице Деметре;  3) Афине;  4) Гере.  II. Возрождение олимпийской идеи.  1. В каком городе проходили первые современные Олимпийские игры?  1) в Олимпии;  2) в Риме;  3) в Афинах;  4) в Каире.  2. Сколько колец на Олимпийском флаге?  1) Четыре;  2) Пять;  3) Шесть;  4) Семь.  III. Олимпийское движение.  1. В каких целях используется Олимпийский талисман?  1) Используется вместо визы;  2) Используется в рекламных и коммерческих целях;  3) Используется для поднятия духа спортсменов;  4) Используется как билет для прохода на любые соревнования.  2. Какой организации принадлежит право владения Олимпийским символом, флагом и девизом?  1) НОК;  2) FIFA;  3) МОК;  4) ЕОК.  IV. Олимпийские комитеты в России.  1. В каком году сформировался Российский Олимпийский Комитет?  1) 1917;  2) 1905;  3) 1911; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| 4) 1894.  2. Какие организации, сформировавшиеся в СССР, существовали как аналоги Российского Олимпийского Комитета?  1) Спортивные клубы при профсоюзах;  2) Всесоюзные общества;  3) Добровольные спортивные общества;  4) Все вышеперечисленные.  V. Знаменитые Олимпийцы России.  1. В каком виде программы Анастасия Давыдова стала пятикратной олимпийской чемпионкой?  1) Группа;  2) Соло;  3) Дуэт;  4) Смешанный дуэт.  2. В каком виде программы В.Н. Иванов стал трёхкратным олимпийским чемпионом?  1) Одиночная гребля;  2) Двойка;  3) Каноэ;  4) Четвёрка.  VI. Современные Олимпийские игры.  1. С какого года берёт начало традиция проведения Олимпийских игр?  1) 776 г до н.э. (Олимпийские игры древности);  2) 1896 г.;  3) 2000 г.;  4) 1 г н.э.  2. В каком году и городе команда СССР впервые участвовала на Олимпийских играх?  1) 1948, Лондон;  2) 1952, Хельсинки;  3) 1894, Париж;  4) 1928, Амстердам.  VII. Плавание.  1. Как называется дисциплина плавания, в которой пловцу разрешается плыть любым способом?  1) Комбинированная эстафета;  2) Вольный стиль;  3) Комплексное плавание;  4) Показательный заплыв.  2. Какое расстояние разрешается преодолевать пловцу под водой, после старта и каждого поворота, по правилам FINA?  1) 15 м.;  2) 25 м.;  3) 10 м.;  4) 17 м.  VIII. Легкая атлетика. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| 1. Какой год принято считать началом, в истории легкой атлетики?  1) 776 г.;  2) 776 г. до н.э;  3) 1789;  4) 530 г. до н.э.  2. В каком году легкая атлетика впервые вошла в программу Олимпийских игр?  1) 1896;  2) 1920;  3) 1972;  4) 1980.  IV. Спортивные игры.  1. Как называется военно-спортивная игра, в которой соперничающие команды стреляют друг в друга из оружия с излучателем, поражающим сенсорные датчики?  1) Пейнтбол;  2) Хардбол;  3) Лазертаг;  4) Страйкбол.  2. Какая спортивная игра не входит программу летних Олимпийских игр?  1) Бадминтон;  2) Теннис;  3) Настольный теннис;  4) Сквош.  X. Настольный теннис.  1. Какой приз, помимо медалей, вручается победителю мужских одиночных соревнований чемпионатов мира по настольному теннису?  1) Кубок леди Свейтлинг;  2) Кубок Марселя Корбийона;  3) Трофей И. Д. Поупа;  4) Ваза Святого Брайда.  2. Какая должность не входит в судейскую коллегию соревнований по настольному теннису?  1) Главный судья;  2) Судья времени игры;  3) Главный секретарь;  4) Судья-информатор.  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  1. Какой показатель представляет среднесуточное потребление энергии у девушек?  1) 240 Ккал;  2) 2400 Ккал;  3) 4200 Ккал;  4) 420 Ккал.  2. Какая ежедневная форма отдыха является наиболее полноценной и обязательной? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| 1) Сон;  2) Беседа;  3) Принятие ванны;  4) Расслабление.  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  1. Какой фактор оказывает наименьшее влияние на здоровье человека, по данным Всемирной организации здравоохранения?  1) Генетика;  2) Здравоохранение;  3) Внешняя среда;  4) Образ жизни.  2. Какие показания артериального давления считаются оптимальными?  1) 130/85;  2) 140/90;  3) 120/80;  4) 90/50.  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  1. Что такое личная гигиена?  1) Совокупность гигиенических правил, выполнение которых способствует сохранению и укреплению здоровья ;  2) Перечень правил для предотвращения инфекционных заболеваний;  3) Правила ухода за телом, кожей, зубами;  4) Выполнение медицинских мероприятий по профилактике заболеваний.  2. Какой режим соответствует оптимальной двигательной активности?  1) 30 – 40 мин/день;  2) 45 – 60 мин/день;  3) 80 – 110 мин/день;  4) 60 – 80 мин/день.  IV. Современные оздоровительные системы.  1. Как называется комплекс упражнений и поз для растягивания определенных мышц, связок и сухожилий туловища и конечностей?  1) Шейпинг;  2) Аэробика;  3) Стретчинг;  4) Фитнес.  2. К какому виду оздоровительных программ относится танцевальный степ?  1) Шейпинг;  2) Фитнес;  3) Аэробика;  4) Стретчинг.  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  1. В какой книге Древнего Китая впервые упоминается гимнастика для лечения?  1) «Ушу»;  2) «Кунг-Фу»; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 20 |
| 3) «Карате»;  4) «Цигун».  2. Кто принимает решение о применении лечебной физкультуры или отказе от неё?  1) Тренер;  2) Пациент;  3) Врач;  4) Родственники пациента.  VI. Закаливание.  1. В какое время рекомендуется выполнять закаливающие процедуры водой, для достижения наилучшего эффекта?  1) Днём;  2) Утром;  3) Вечером;  4) Ночью.  2. С какой процедуры закаливания водой рекомендуется начинать закаливание неподготовленным людям?  1) Обливание;  2) Контрастный душ;  3) Купание в проруби;  4) Обтирание.  VII. Дартс.  1. Кем была создана стандартная разметка мишени для дартса?  1) Брайаном Гамлином;  2) Джимом Гарсайдом;  3) Вильямом Анакиным;  4) Филом Тейлором.  2. Как называется центр мишени игры в дартс?  1) «Яблочко»;  2) «Десяточка»;  3) «Сотка»;  4) «Вишенка».  VIII. Кёрлинг.  1. Когда были впервые утверждены правила игры в кёрлинг?  1) в XVII веке;  2) в XVI веке;  3) в XIX веке;  4) в XVIII веке.  2. Как называется период в кёрлинге?  1) Энд;  2) Тайм;  3) Сет;  4) Раунд.  IX. Футбол. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 21 |
| 1. Какова продолжительность одного футбольного тайма, основного времени игры?  1) 15 минут;  2) 45 минут;  3) 20 минут;  4) 30 минут.  2. Как называется базовая ячейка футбольной структуры?  1) Футбольный клуб;  2) Футбольная федерация;  3) Отдельный футболист;  4) Футбольная академия.  X. Водное поло.  1. В чём заключается цель игры водное поло?  1) Забить как можно больше голов в ворота соперника за время игры;  2) Не дать команде соперников перебросить мяч на свою половину поля;  3) Развить максимальную скорость плавания с мячом;  4) Владеть мячом дольше команды соперника.  2. Сколько времени даётся команде на реализацию атаки в водном поло?  1) 30 секунд;  2) 35 секунд;  3) 60 секунд;  4) До выхода мяча за пределы игрового поля.  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР:  I. Физические качества.  1. Что такое выносливость?  1) Способность противостоять утомлению и длительное время выполнять работу;  2) Способность человека поддерживать неизменный уровень двигательной деятельности, не снижая темпов её выполнения;  3) Способность противостоять внутреннему и внешнему сопротивлению;  4) Способность противостоять утомлению и способность быстро восстанавливаться.  2. Какой признак не характерен для воспитания общей выносливости?  1) Скорость;  2) Объем;  3) Интенсивность;  4) Время.  II. Развитие физических качеств.  1. Какие упражнения следует выполнять для развития мышечной выносливости?  1) Упражнения на тренажерах;  2) Упражнения на внимание;  3) Упражнения на растягивание мышц;  4) Упражнения с преодолением веса собственного тела.  2. Какой метод не применим для воспитания силы?  1) Один из неспецифических методов;  2) Повторного упражнения с использованием предельных и близким к предельным | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 22 |
| отягощений;  3) Метод предельных и непредельных попыток;  4) Повторного упражнения с использованием статических положений тела и непредельных отягощений;  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  1. Какова средняя величина частоты сердечных сокращений у студента основной физкультурной группы, в спокойном состоянии?  1) 30 уд/мин.;  2) 70 уд/мин.;  3) 100 уд/мин.;  4) 120 уд/мин.  2. Как рассчитывается зависимость максимальной частоты сердечных сокращений от возраста занимающегося, во время тренировочной нагрузки?  1) 220 + возраст;  2) 220 - возраст;  3) 180 + возраст;  4) 180 – возраст.  IV. Основы рационального питания.  1. Какое соотношение должно быть между белками, жирами и углеводами, согласно физиологическим нормам?  1) 1 : 1 : 1;  2) 1 : 1,2 : 4;  3) 2 : 1,5 : 1;  4) 1 : 1 : 2,4.  2. Как рассчитать необходимое количество энергии (Ккал), человеку, решившему придерживаться рациона пищевой пирамиды, для похудения?  1) вес тела х 30;  2) вес тела х 30 – 500;  3) вес тела х 30 + 500;  4) вес тела х 30 – 100.  V. Витамины и минеральные вещества.  1. Какое минеральное вещество участвует практически во всех биохимических процессах организма, активизирует работу ферментов?  1) Фосфор (Р);  2) Натрий (Na);  3) Калий (K);  4) Медь (Cu).  2. Какое сочетание витаминов и минерала способствует усвоению кислорода тканями, повышает устойчивость организма к гипоксии?  1) Витамин А, витамин В, кальций (Ca);  2) Витамин C, витамин D, цинк (Zn);  3) Витамин А, витамин Е, селен (Se);  4) Витамин D, витамин E, магний (Mg).  VI. Массаж. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 23 |
| 1. Какого вида массажа не существует?  1) Профилактический;  2) Косметический;  3) Гигиенический;  4) Спортивный;  2. Что не является противопоказанием к массажу?  1) Повреждение кожных покровов;  2) Расширение вен и их воспалении;  3) Злокачественные и доброкачественные опухоли;  4) Головная боль.  VII. Теннис.  1. Как называется крупнейший турнир по теннису, устраиваемый в России?  1) Чемпионат России;  2) Кубок Кремля;  3) Кубок Красной площади;  4) Кубок России.  2. Какое количество игроков, могли одновременно играть в жё-де-пом, в XI веке?  1) до 12;  2) 4;  3) 2;  4) 8.  VIII. Волейбол.  1. Какая высота должна быть у волейбольной сетки, для игр мужских команд?  1) 2,34 м.,  2) 2,24 м.,  3) 2,43 м.;  4) 2,42.  2. Сколько игроков одной волейбольной команды могут одновременно находиться на поле?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 14.  IX. Баскетбол.  1. С какого года баскетбол входит в программу Олимпийских игр?  1) 1904;  2) 1932;  3) 1936;  4) 1935.  2. Сколько игроков одной баскетбольной команды могут одновременно находиться на площадке?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 10. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 24 |
| X. Мини-футбол.  1. Как называется игра, проводимая по правилам Всемирной ассоциации футзала?  1) Футзал FIFA;  2) Футзал AMF;  3) Мини-футбол;  4) Зальный футбол.  2. Какие размеры должна иметь мини-футбольная площадка, соответствующая стандартам Международной федерации футбола (FIFA), для проведения международных матчей?  1) длина 25-42 м, ширина 15-22 м.;  2) длина 38-42 м, ширина 18-25 м.;  3) длина 28-38 м, ширина 12-22 м.;  4) длина 25-38 м, ширина 15-25 м. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Универсальный зал (Сектор A) | | | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Универсальный зал (Сектор B) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор C) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Шведская стенка, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор D) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки с баскетбольными кольцами, Гимнастические маты. | |
| Тренажерный зал | | | | Стойка для упражнения «Жим штанги лежа от груди», Набор дисков 1,25 – 25 кг. | |
| Зал единоборств | | | | Татами, Канат для лазания, Шведская стенка, Гимнастические коврики. | |
| Открытая площадка | | | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 25 |
| 1. |  | Адаптивная физическая культура студентов с ограниченными возможностями здоровья (организация, методика) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. - 112 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158616 | | |
| 2. |  | Литош Н. Л. Адаптивная физическая культура для детей с нарушениями в развитии. Психолого-педагогическое сопровождение [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 156 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/448143 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Козлова, Коротаева, Моск. гос. юрид. ун-т им. О.Е. Кутафина (МГЮА) Адаптивная физическая культура [Электронный ресурс]:Training Manual. - М.: Проспект, 2019. - 64 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/711631 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 26 |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Атлетическая гимнастика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физического воспитания** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **0 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 76 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 3 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 4 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Атлетическая гимнастика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Атлетическая гимнастика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 0 з.е. (328 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.1 : Планирует своё рабочее время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.2 : Соблюдает нормы здорового образа жизни и поддерживает должный уровень физической подготовки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Атлетическая гимнастика** | | | | | | |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая физическая подготовка. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3. Атлетическая гимнастика** | | | | | | |
| **3.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости. Методы развития гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5. Атлетическая гимнастика** | | | | | | |
| **5.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания ловкости. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания ловкости. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания ловкости. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подвижные игр, гимнастические упражнений. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подвижные игр, гимнастические упражнений. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подвижные игр, гимнастические упражнений. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания быстроты. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания быстроты. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания быстроты. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания быстроты. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **5.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Атлетическая гимнастика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольные вопросы:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  Какие взыскания применялись к спортсменам, нарушившим правила Олимпийских игр древности?  II. Возрождение олимпийской идеи.  Какие решения были приняты на конгрессе в Сорбонском университете в Париже, проходившем с 16 по 23 июня 1894 года?  III. Олимпийское движение.  Что такое Олимпийская хартия? Для чего она была создана?  IV. Олимпийские комитеты в России.  Когда, при каких обстоятельствах и для чего образовывался Российский олимпийский комитет?  V. Знаменитые Олимпийцы России  Какие достижения в спорте и общественной деятельности имеет Давыдова Анастасия Семёновна?  VI. Современные Олимпийские игры.  Чем отметились в истории Олимпийские игры проводимые в Москве?  VII. Плавание.  Как правила FINA регламентируют плавание способом вольный стиль?  VIII. Легкая атлетика.  Какую пользу для здоровья человека приносят занятия легкой атлетикой? | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| IV. Спортивные игры.  Какие качества совершенствуются на занятиях спортивными играми?  X. Настольный теннис.  Как возникла и развивалась игра в настольный теннис?  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  Какие рекомендации даёт Всемирная организация здравоохранения, по организации оптимального режима двигательной активности? Как уровень физической подготовленности влияет на устойчивость организма к изменениям в окружающей среде?  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  Как изменения в погоде влияют на здоровье человека? Что такое «календарь» болезней?  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  Что входит в личную гигиену человека? Какие требования предъявляются к составляющим личной гигиены человека?  IV. Современные оздоровительные системы.  Что такое аэробика? На какие основные фазы делится занятие аэробными упражнениями? Что эти фазы включают?  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  Как возникла и развивалась лечебная физическая культура в Европе?  VI. Закаливание.  В чём заключается гигиена закаливания? Как фармакологическое обеспечение влияет на закаливание?  VII. Дартс.  Чем игра в дартс «301/501» отличается от «Американский крикет»?  VIII. Кёрлинг.  Какой спортивный инвентарь и оборудование необходимы для игры в кёрлинг? Что они из себя представляют и какими параметрами должны обладать?  IX. Футбол.  Какие футбольные организации и структуры, в разных странах и континентах, осуществляют контроль, управление и распространение футбола?  X. Водное поло.  Как правила игры в водное поло регламентируют численный состав команд и время игры?  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР:  I. Физические качества.  В чём проявляются силовые способности человека?  II. Развитие физических качеств.  Какие методы развития силы существуют? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  Что происходит с организмом человека, выполняющим физические упражнения в зоне субмаксимальной мощности?  IV. Основы рационального питания.  Что такое пищевая пирамида? Для каких целей она разработана? Из каких ступеней она состоит? Что входит в каждую ступень пищевой пирамиды?  V. Витамины и минеральные вещества.  Какие функции в организме человека выполняет микроэлемент кальций (Ca)? В каких пищевых продуктах он содержится?  VI. Массаж.  Что такое массаж? По каким признакам разделяются приёмы классического массажа?  VII. Теннис.  В чём отличие современного тенниса от игры на ранних этапах развития?  VIII. Волейбол.  В чём состоит суть игры в волейбол? Какие разновидности этой игры существуют?  IX. Баскетбол.  Как правила игры в баскетбол регламентируют количественный состав команд, продолжительность игры, начисление очков и выявление победителя?  X. Мини-футбол.  Какие требования предъявляются к форме игроков в мини-футбол?  Вопросы для тестов:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  1. Каким венком награждались победители Олимпийских игр древности?  1) венком из дикой оливы;  2) венком из лавровых листьев;  3) венком из терновника;  4) венком из золота.  2. Кому было дозволено посещать Олимпийские игры?  1) Афрадите;  2) жрице Деметре;  3) Афине;  4) Гере.  II. Возрождение олимпийской идеи.  1. В каком городе проходили первые современные Олимпийские игры?  1) в Олимпии;  2) в Риме;  3) в Афинах;  4) в Каире. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 2. Сколько колец на Олимпийском флаге?  1) Четыре;  2) Пять;  3) Шесть;  4) Семь.  III. Олимпийское движение.  1. В каких целях используется Олимпийский талисман?  1) Используется вместо визы;  2) Используется в рекламных и коммерческих целях;  3) Используется для поднятия духа спортсменов;  4) Используется как билет для прохода на любые соревнования.  2. Какой организации принадлежит право владения Олимпийским символом, флагом и девизом?  1) НОК;  2) FIFA;  3) МОК;  4) ЕОК.  IV. Олимпийские комитеты в России.  1. В каком году сформировался Российский Олимпийский Комитет?  1) 1917;  2) 1905;  3) 1911;  4) 1894.  2. Какие организации, сформировавшиеся в СССР, существовали как аналоги Российского Олимпийского Комитета?  1) Спортивные клубы при профсоюзах;  2) Всесоюзные общества;  3) Добровольные спортивные общества;  4) Все вышеперечисленные.  V. Знаменитые Олимпийцы России.  1. В каком виде программы Анастасия Давыдова стала пятикратной олимпийской чемпионкой?  1) Группа;  2) Соло;  3) Дуэт;  4) Смешанный дуэт.  2. В каком виде программы В.Н. Иванов стал трёхкратным олимпийским чемпионом?  1) Одиночная гребля;  2) Двойка;  3) Каноэ;  4) Четвёрка.  VI. Современные Олимпийские игры.  1. С какого года берёт начало традиция проведения Олимпийских игр?  1) 776 г до н.э. (Олимпийские игры древности);  2) 1896 г.; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| 3) 2000 г.;  4) 1 г н.э.  2. В каком году и городе команда СССР впервые участвовала на Олимпийских играх?  1) 1948, Лондон;  2) 1952, Хельсинки;  3) 1894, Париж;  4) 1928, Амстердам.  VII. Плавание.  1. Как называется дисциплина плавания, в которой пловцу разрешается плыть любым способом?  1) Комбинированная эстафета;  2) Вольный стиль;  3) Комплексное плавание;  4) Показательный заплыв.  2. Какое расстояние разрешается преодолевать пловцу под водой, после старта и каждого поворота, по правилам FINA?  1) 15 м.;  2) 25 м.;  3) 10 м.;  4) 17 м.  VIII. Легкая атлетика.  1. Какой год принято считать началом, в истории легкой атлетики?  1) 776 г.;  2) 776 г. до н.э;  3) 1789;  4) 530 г. до н.э.  2. В каком году легкая атлетика впервые вошла в программу Олимпийских игр?  1) 1896;  2) 1920;  3) 1972;  4) 1980.  IV. Спортивные игры.  1. Как называется военно-спортивная игра, в которой соперничающие команды стреляют друг в друга из оружия с излучателем, поражающим сенсорные датчики?  1) Пейнтбол;  2) Хардбол;  3) Лазертаг;  4) Страйкбол.  2. Какая спортивная игра не входит программу летних Олимпийских игр?  1) Бадминтон;  2) Теннис;  3) Настольный теннис;  4) Сквош.  X. Настольный теннис. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| 1. Какой приз, помимо медалей, вручается победителю мужских одиночных соревнований чемпионатов мира по настольному теннису?  1) Кубок леди Свейтлинг;  2) Кубок Марселя Корбийона;  3) Трофей И. Д. Поупа;  4) Ваза Святого Брайда.  2. Какая должность не входит в судейскую коллегию соревнований по настольному теннису?  1) Главный судья;  2) Судья времени игры;  3) Главный секретарь;  4) Судья-информатор.  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  1. Какой показатель представляет среднесуточное потребление энергии у девушек?  1) 240 Ккал;  2) 2400 Ккал;  3) 4200 Ккал;  4) 420 Ккал.  2. Какая ежедневная форма отдыха является наиболее полноценной и обязательной?  1) Сон;  2) Беседа;  3) Принятие ванны;  4) Расслабление.  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  1. Какой фактор оказывает наименьшее влияние на здоровье человека, по данным Всемирной организации здравоохранения?  1) Генетика;  2) Здравоохранение;  3) Внешняя среда;  4) Образ жизни.  2. Какие показания артериального давления считаются оптимальными?  1) 130/85;  2) 140/90;  3) 120/80;  4) 90/50.  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  1. Что такое личная гигиена?  1) Совокупность гигиенических правил, выполнение которых способствует сохранению и укреплению здоровья ;  2) Перечень правил для предотвращения инфекционных заболеваний;  3) Правила ухода за телом, кожей, зубами;  4) Выполнение медицинских мероприятий по профилактике заболеваний. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| 2. Какой режим соответствует оптимальной двигательной активности?  1) 30 – 40 мин/день;  2) 45 – 60 мин/день;  3) 80 – 110 мин/день;  4) 60 – 80 мин/день.  IV. Современные оздоровительные системы.  1. Как называется комплекс упражнений и поз для растягивания определенных мышц, связок и сухожилий туловища и конечностей?  1) Шейпинг;  2) Аэробика;  3) Стретчинг;  4) Фитнес.  2. К какому виду оздоровительных программ относится танцевальный степ?  1) Шейпинг;  2) Фитнес;  3) Аэробика;  4) Стретчинг.  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  1. В какой книге Древнего Китая впервые упоминается гимнастика для лечения?  1) «Ушу»;  2) «Кунг-Фу»;  3) «Карате»;  4) «Цигун».  2. Кто принимает решение о применении лечебной физкультуры или отказе от неё?  1) Тренер;  2) Пациент;  3) Врач;  4) Родственники пациента.  VI. Закаливание.  1. В какое время рекомендуется выполнять закаливающие процедуры водой, для достижения наилучшего эффекта?  1) Днём;  2) Утром;  3) Вечером;  4) Ночью.  2. С какой процедуры закаливания водой рекомендуется начинать закаливание неподготовленным людям?  1) Обливание;  2) Контрастный душ;  3) Купание в проруби;  4) Обтирание.  VII. Дартс.  1. Кем была создана стандартная разметка мишени для дартса?  1) Брайаном Гамлином; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| 2) Джимом Гарсайдом;  3) Вильямом Анакиным;  4) Филом Тейлором.  2. Как называется центр мишени игры в дартс?  1) «Яблочко»;  2) «Десяточка»;  3) «Сотка»;  4) «Вишенка».  VIII. Кёрлинг.  1. Когда были впервые утверждены правила игры в кёрлинг?  1) в XVII веке;  2) в XVI веке;  3) в XIX веке;  4) в XVIII веке.  2. Как называется период в кёрлинге?  1) Энд;  2) Тайм;  3) Сет;  4) Раунд.  IX. Футбол.  1. Какова продолжительность одного футбольного тайма, основного времени игры?  1) 15 минут;  2) 45 минут;  3) 20 минут;  4) 30 минут.  2. Как называется базовая ячейка футбольной структуры?  1) Футбольный клуб;  2) Футбольная федерация;  3) Отдельный футболист;  4) Футбольная академия.  X. Водное поло.  1. В чём заключается цель игры водное поло?  1) Забить как можно больше голов в ворота соперника за время игры;  2) Не дать команде соперников перебросить мяч на свою половину поля;  3) Развить максимальную скорость плавания с мячом;  4) Владеть мячом дольше команды соперника.  2. Сколько времени даётся команде на реализацию атаки в водном поло?  1) 30 секунд;  2) 35 секунд;  3) 60 секунд;  4) До выхода мяча за пределы игрового поля.  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| I. Физические качества.  1. Что такое выносливость?  1) Способность противостоять утомлению и длительное время выполнять работу;  2) Способность человека поддерживать неизменный уровень двигательной деятельности, не снижая темпов её выполнения;  3) Способность противостоять внутреннему и внешнему сопротивлению;  4) Способность противостоять утомлению и способность быстро восстанавливаться.  2. Какой признак не характерен для воспитания общей выносливости?  1) Скорость;  2) Объем;  3) Интенсивность;  4) Время.  II. Развитие физических качеств.  1. Какие упражнения следует выполнять для развития мышечной выносливости?  1) Упражнения на тренажерах;  2) Упражнения на внимание;  3) Упражнения на растягивание мышц;  4) Упражнения с преодолением веса собственного тела.  2. Какой метод не применим для воспитания силы?  1) Один из неспецифических методов;  2) Повторного упражнения с использованием предельных и близким к предельным отягощений;  3) Метод предельных и непредельных попыток;  4) Повторного упражнения с использованием статических положений тела и непредельных отягощений;  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  1. Какова средняя величина частоты сердечных сокращений у студента основной физкультурной группы, в спокойном состоянии?  1) 30 уд/мин.;  2) 70 уд/мин.;  3) 100 уд/мин.;  4) 120 уд/мин.  2. Как рассчитывается зависимость максимальной частоты сердечных сокращений от возраста занимающегося, во время тренировочной нагрузки?  1) 220 + возраст;  2) 220 - возраст;  3) 180 + возраст;  4) 180 – возраст.  IV. Основы рационального питания.  1. Какое соотношение должно быть между белками, жирами и углеводами, согласно физиологическим нормам?  1) 1 : 1 : 1;  2) 1 : 1,2 : 4;  3) 2 : 1,5 : 1;  4) 1 : 1 : 2,4. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 20 |
| 2. Как рассчитать необходимое количество энергии (Ккал), человеку, решившему придерживаться рациона пищевой пирамиды, для похудения?  1) вес тела х 30;  2) вес тела х 30 – 500;  3) вес тела х 30 + 500;  4) вес тела х 30 – 100.  V. Витамины и минеральные вещества.  1. Какое минеральное вещество участвует практически во всех биохимических процессах организма, активизирует работу ферментов?  1) Фосфор (Р);  2) Натрий (Na);  3) Калий (K);  4) Медь (Cu).  2. Какое сочетание витаминов и минерала способствует усвоению кислорода тканями, повышает устойчивость организма к гипоксии?  1) Витамин А, витамин В, кальций (Ca);  2) Витамин C, витамин D, цинк (Zn);  3) Витамин А, витамин Е, селен (Se);  4) Витамин D, витамин E, магний (Mg).  VI. Массаж.  1. Какого вида массажа не существует?  1) Профилактический;  2) Косметический;  3) Гигиенический;  4) Спортивный;  2. Что не является противопоказанием к массажу?  1) Повреждение кожных покровов;  2) Расширение вен и их воспалении;  3) Злокачественные и доброкачественные опухоли;  4) Головная боль.  VII. Теннис.  1. Как называется крупнейший турнир по теннису, устраиваемый в России?  1) Чемпионат России;  2) Кубок Кремля;  3) Кубок Красной площади;  4) Кубок России.  2. Какое количество игроков, могли одновременно играть в жё-де-пом, в XI веке?  1) до 12;  2) 4;  3) 2;  4) 8.  VIII. Волейбол.  1. Какая высота должна быть у волейбольной сетки, для игр мужских команд? | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 21 |
| 1) 2,34 м.,  2) 2,24 м.,  3) 2,43 м.;  4) 2,42.  2. Сколько игроков одной волейбольной команды могут одновременно находиться на поле?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 14.  IX. Баскетбол.  1. С какого года баскетбол входит в программу Олимпийских игр?  1) 1904;  2) 1932;  3) 1936;  4) 1935.  2. Сколько игроков одной баскетбольной команды могут одновременно находиться на площадке?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 10.  X. Мини-футбол.  1. Как называется игра, проводимая по правилам Всемирной ассоциации футзала?  1) Футзал FIFA;  2) Футзал AMF;  3) Мини-футбол;  4) Зальный футбол.  2. Какие размеры должна иметь мини-футбольная площадка, соответствующая стандартам Международной федерации футбола (FIFA), для проведения международных матчей?  1) длина 25-42 м, ширина 15-22 м.;  2) длина 38-42 м, ширина 18-25 м.;  3) длина 28-38 м, ширина 12-22 м.;  4) длина 25-38 м, ширина 15-25 м. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 22 |
| консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Тренажерный зал | | | | Стойка для упражнения «Жим штанги лежа от груди», Набор дисков 1,25 – 25 кг. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Дворкин Л. С. Атлетическая гимнастика. Методика обучения [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 148 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/474233 | | | |
| 2. |  | Чепаков Е. М. Атлетическая гимнастика [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 179 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475716 | | | |
| 3. |  | Прох П. А. Атлетическая гимнастика для девушек [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Дубна: Государственный университет «Дубна», 2020. - 52 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154502 | | | |
| 4. |  | Крючков А. В., Зудашкин Г. Н., Иконников В. И. Организация обучения и тренировки студентов нефизкультурных вузов по разделу «Силовое троеборье (пауэрлифтинг)» специализация «Атлетическая гимнастика» [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Рязань: РГРТУ, 2020. - 104 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168286 | | | |
| 5. |  | Васельцова И. А., Белов Д. О., Бродецкий А. Б., Мостовая Н. В., Аверясова Ю. О. Атлетическая гимнастика. Пауэрлифтинг. Особенности организации занятий в вузе = Athletic gymnastics. Powerlifting. Features of the organization of classes in high school : teathing guide [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: СамГУПС, 2019. - 186 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/145819 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Вышедко А. М., Сабинин Л. Т., Морозов А. В. Современные аспекты атлетической гимнастики [Электронный ресурс]:монография. - Красноярск: СФУ, 2018. - 212 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157653 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 23 |
| При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 24 |
| - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Баскетбол** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физического воспитания** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **0 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 76 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 3 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 4 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Баскетбол** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Баскетбол» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 0 з.е. (328 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.1 : Планирует своё рабочее время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.2 : Соблюдает нормы здорового образа жизни и поддерживает должный уровень физической подготовки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Баскетбол** | | | | | | |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая физическая подготовка. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3. Баскетбол** | | | | | | |
| **3.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники передвижения с мячом. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники передвижения с мячом. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники передвижения с мячом. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники остановки и поворотов без мяча и с мячом. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники остановки и поворотов без мяча и с мячом. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники передачи мяча одной и двумя руками на месте и в движении. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники передачи мяча одной и двумя руками на месте и в движении. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники ловли мяча одной и двумя руками. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники ловли мяча одной и двумя руками. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники ведения мяча. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники ведения мяча. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники обводка противника. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники обводка противника. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники бросков мяча с места, в движении, одной и двумя руками. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники бросков мяча с места, в движении, одной и двумя руками. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5. Баскетбол** | | | | | | |
| **5.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники выполнения обманных движений (финтов): финт на проход, финт на бросок в корзину, финт на рывок. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники выполнения обманных движений (финтов): финт на проход, финт на бросок в корзину, финт на рывок. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники защиты. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники защиты. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники защиты. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники перемещения (основная, защитная стойка и все виды перемещения защитника), техники овладения мячом, вырывания и выбивания мяча, перехвата. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники перемещения (основная, защитная стойка и все виды перемещения защитника), техники овладения мячом, вырывания и выбивания мяча, перехвата. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники перемещения (основная, защитная стойка и все виды перемещения защитника), техники овладения мячом, вырывания и выбивания мяча, перехвата. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники противодействия ведению, проходам, броскам в корзину. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники противодействия ведению, проходам, броскам в корзину. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники противодействия ведению, проходам, броскам в корзину. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники овладения мячом, отскочившим от щита. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники овладения мячом, отскочившим от щита. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение техники овладения мячом, отскочившим от щита. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Правила игры и основы судейства. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Баскетбол», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольные вопросы:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  Какие взыскания применялись к спортсменам, нарушившим правила Олимпийских игр древности?  II. Возрождение олимпийской идеи.  Какие решения были приняты на конгрессе в Сорбонском университете в Париже, проходившем с 16 по 23 июня 1894 года?  III. Олимпийское движение.  Что такое Олимпийская хартия? Для чего она была создана?  IV. Олимпийские комитеты в России.  Когда, при каких обстоятельствах и для чего образовывался Российский олимпийский комитет?  V. Знаменитые Олимпийцы России  Какие достижения в спорте и общественной деятельности имеет Давыдова Анастасия Семёновна?  VI. Современные Олимпийские игры.  Чем отметились в истории Олимпийские игры проводимые в Москве? | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| VII. Плавание.  Как правила FINA регламентируют плавание способом вольный стиль?  VIII. Легкая атлетика.  Какую пользу для здоровья человека приносят занятия легкой атлетикой?  IV. Спортивные игры.  Какие качества совершенствуются на занятиях спортивными играми?  X. Настольный теннис.  Как возникла и развивалась игра в настольный теннис?  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  Какие рекомендации даёт Всемирная организация здравоохранения, по организации оптимального режима двигательной активности? Как уровень физической подготовленности влияет на устойчивость организма к изменениям в окружающей среде?  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  Как изменения в погоде влияют на здоровье человека? Что такое «календарь» болезней?  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  Что входит в личную гигиену человека? Какие требования предъявляются к составляющим личной гигиены человека?  IV. Современные оздоровительные системы.  Что такое аэробика? На какие основные фазы делится занятие аэробными упражнениями? Что эти фазы включают?  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  Как возникла и развивалась лечебная физическая культура в Европе?  VI. Закаливание.  В чём заключается гигиена закаливания? Как фармакологическое обеспечение влияет на закаливание?  VII. Дартс.  Чем игра в дартс «301/501» отличается от «Американский крикет»?  VIII. Кёрлинг.  Какой спортивный инвентарь и оборудование необходимы для игры в кёрлинг? Что они из себя представляют и какими параметрами должны обладать?  IX. Футбол.  Какие футбольные организации и структуры, в разных странах и континентах, осуществляют контроль, управление и распространение футбола?  X. Водное поло.  Как правила игры в водное поло регламентируют численный состав команд и время игры?  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| I. Физические качества.  В чём проявляются силовые способности человека?  II. Развитие физических качеств.  Какие методы развития силы существуют?  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  Что происходит с организмом человека, выполняющим физические упражнения в зоне субмаксимальной мощности?  IV. Основы рационального питания.  Что такое пищевая пирамида? Для каких целей она разработана? Из каких ступеней она состоит? Что входит в каждую ступень пищевой пирамиды?  V. Витамины и минеральные вещества.  Какие функции в организме человека выполняет микроэлемент кальций (Ca)? В каких пищевых продуктах он содержится?  VI. Массаж.  Что такое массаж? По каким признакам разделяются приёмы классического массажа?  VII. Теннис.  В чём отличие современного тенниса от игры на ранних этапах развития?  VIII. Волейбол.  В чём состоит суть игры в волейбол? Какие разновидности этой игры существуют?  IX. Баскетбол.  Как правила игры в баскетбол регламентируют количественный состав команд, продолжительность игры, начисление очков и выявление победителя?  X. Мини-футбол.  Какие требования предъявляются к форме игроков в мини-футбол?  Вопросы для тестов:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  1. Каким венком награждались победители Олимпийских игр древности?  1) венком из дикой оливы;  2) венком из лавровых листьев;  3) венком из терновника;  4) венком из золота.  2. Кому было дозволено посещать Олимпийские игры?  1) Афрадите;  2) жрице Деметре;  3) Афине;  4) Гере.  II. Возрождение олимпийской идеи. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 1. В каком городе проходили первые современные Олимпийские игры?  1) в Олимпии;  2) в Риме;  3) в Афинах;  4) в Каире.  2. Сколько колец на Олимпийском флаге?  1) Четыре;  2) Пять;  3) Шесть;  4) Семь.  III. Олимпийское движение.  1. В каких целях используется Олимпийский талисман?  1) Используется вместо визы;  2) Используется в рекламных и коммерческих целях;  3) Используется для поднятия духа спортсменов;  4) Используется как билет для прохода на любые соревнования.  2. Какой организации принадлежит право владения Олимпийским символом, флагом и девизом?  1) НОК;  2) FIFA;  3) МОК;  4) ЕОК.  IV. Олимпийские комитеты в России.  1. В каком году сформировался Российский Олимпийский Комитет?  1) 1917;  2) 1905;  3) 1911;  4) 1894.  2. Какие организации, сформировавшиеся в СССР, существовали как аналоги Российского Олимпийского Комитета?  1) Спортивные клубы при профсоюзах;  2) Всесоюзные общества;  3) Добровольные спортивные общества;  4) Все вышеперечисленные.  V. Знаменитые Олимпийцы России.  1. В каком виде программы Анастасия Давыдова стала пятикратной олимпийской чемпионкой?  1) Группа;  2) Соло;  3) Дуэт;  4) Смешанный дуэт.  2. В каком виде программы В.Н. Иванов стал трёхкратным олимпийским чемпионом?  1) Одиночная гребля;  2) Двойка;  3) Каноэ;  4) Четвёрка. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| VI. Современные Олимпийские игры.  1. С какого года берёт начало традиция проведения Олимпийских игр?  1) 776 г до н.э. (Олимпийские игры древности);  2) 1896 г.;  3) 2000 г.;  4) 1 г н.э.  2. В каком году и городе команда СССР впервые участвовала на Олимпийских играх?  1) 1948, Лондон;  2) 1952, Хельсинки;  3) 1894, Париж;  4) 1928, Амстердам.  VII. Плавание.  1. Как называется дисциплина плавания, в которой пловцу разрешается плыть любым способом?  1) Комбинированная эстафета;  2) Вольный стиль;  3) Комплексное плавание;  4) Показательный заплыв.  2. Какое расстояние разрешается преодолевать пловцу под водой, после старта и каждого поворота, по правилам FINA?  1) 15 м.;  2) 25 м.;  3) 10 м.;  4) 17 м.  VIII. Легкая атлетика.  1. Какой год принято считать началом, в истории легкой атлетики?  1) 776 г.;  2) 776 г. до н.э;  3) 1789;  4) 530 г. до н.э.  2. В каком году легкая атлетика впервые вошла в программу Олимпийских игр?  1) 1896;  2) 1920;  3) 1972;  4) 1980.  IV. Спортивные игры.  1. Как называется военно-спортивная игра, в которой соперничающие команды стреляют друг в друга из оружия с излучателем, поражающим сенсорные датчики?  1) Пейнтбол;  2) Хардбол;  3) Лазертаг;  4) Страйкбол.  2. Какая спортивная игра не входит программу летних Олимпийских игр? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| 1) Бадминтон;  2) Теннис;  3) Настольный теннис;  4) Сквош.  X. Настольный теннис.  1. Какой приз, помимо медалей, вручается победителю мужских одиночных соревнований чемпионатов мира по настольному теннису?  1) Кубок леди Свейтлинг;  2) Кубок Марселя Корбийона;  3) Трофей И. Д. Поупа;  4) Ваза Святого Брайда.  2. Какая должность не входит в судейскую коллегию соревнований по настольному теннису?  1) Главный судья;  2) Судья времени игры;  3) Главный секретарь;  4) Судья-информатор.  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  1. Какой показатель представляет среднесуточное потребление энергии у девушек?  1) 240 Ккал;  2) 2400 Ккал;  3) 4200 Ккал;  4) 420 Ккал.  2. Какая ежедневная форма отдыха является наиболее полноценной и обязательной?  1) Сон;  2) Беседа;  3) Принятие ванны;  4) Расслабление.  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  1. Какой фактор оказывает наименьшее влияние на здоровье человека, по данным Всемирной организации здравоохранения?  1) Генетика;  2) Здравоохранение;  3) Внешняя среда;  4) Образ жизни.  2. Какие показания артериального давления считаются оптимальными?  1) 130/85;  2) 140/90;  3) 120/80;  4) 90/50.  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  1. Что такое личная гигиена? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| 1) Совокупность гигиенических правил, выполнение которых способствует сохранению и укреплению здоровья ;  2) Перечень правил для предотвращения инфекционных заболеваний;  3) Правила ухода за телом, кожей, зубами;  4) Выполнение медицинских мероприятий по профилактике заболеваний.  2. Какой режим соответствует оптимальной двигательной активности?  1) 30 – 40 мин/день;  2) 45 – 60 мин/день;  3) 80 – 110 мин/день;  4) 60 – 80 мин/день.  IV. Современные оздоровительные системы.  1. Как называется комплекс упражнений и поз для растягивания определенных мышц, связок и сухожилий туловища и конечностей?  1) Шейпинг;  2) Аэробика;  3) Стретчинг;  4) Фитнес.  2. К какому виду оздоровительных программ относится танцевальный степ?  1) Шейпинг;  2) Фитнес;  3) Аэробика;  4) Стретчинг.  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  1. В какой книге Древнего Китая впервые упоминается гимнастика для лечения?  1) «Ушу»;  2) «Кунг-Фу»;  3) «Карате»;  4) «Цигун».  2. Кто принимает решение о применении лечебной физкультуры или отказе от неё?  1) Тренер;  2) Пациент;  3) Врач;  4) Родственники пациента.  VI. Закаливание.  1. В какое время рекомендуется выполнять закаливающие процедуры водой, для достижения наилучшего эффекта?  1) Днём;  2) Утром;  3) Вечером;  4) Ночью.  2. С какой процедуры закаливания водой рекомендуется начинать закаливание неподготовленным людям?  1) Обливание;  2) Контрастный душ;  3) Купание в проруби; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| 4) Обтирание.  VII. Дартс.  1. Кем была создана стандартная разметка мишени для дартса?  1) Брайаном Гамлином;  2) Джимом Гарсайдом;  3) Вильямом Анакиным;  4) Филом Тейлором.  2. Как называется центр мишени игры в дартс?  1) «Яблочко»;  2) «Десяточка»;  3) «Сотка»;  4) «Вишенка».  VIII. Кёрлинг.  1. Когда были впервые утверждены правила игры в кёрлинг?  1) в XVII веке;  2) в XVI веке;  3) в XIX веке;  4) в XVIII веке.  2. Как называется период в кёрлинге?  1) Энд;  2) Тайм;  3) Сет;  4) Раунд.  IX. Футбол.  1. Какова продолжительность одного футбольного тайма, основного времени игры?  1) 15 минут;  2) 45 минут;  3) 20 минут;  4) 30 минут.  2. Как называется базовая ячейка футбольной структуры?  1) Футбольный клуб;  2) Футбольная федерация;  3) Отдельный футболист;  4) Футбольная академия.  X. Водное поло.  1. В чём заключается цель игры водное поло?  1) Забить как можно больше голов в ворота соперника за время игры;  2) Не дать команде соперников перебросить мяч на свою половину поля;  3) Развить максимальную скорость плавания с мячом;  4) Владеть мячом дольше команды соперника.  2. Сколько времени даётся команде на реализацию атаки в водном поло?  1) 30 секунд;  2) 35 секунд; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| 3) 60 секунд;  4) До выхода мяча за пределы игрового поля.  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР:  I. Физические качества.  1. Что такое выносливость?  1) Способность противостоять утомлению и длительное время выполнять работу;  2) Способность человека поддерживать неизменный уровень двигательной деятельности, не снижая темпов её выполнения;  3) Способность противостоять внутреннему и внешнему сопротивлению;  4) Способность противостоять утомлению и способность быстро восстанавливаться.  2. Какой признак не характерен для воспитания общей выносливости?  1) Скорость;  2) Объем;  3) Интенсивность;  4) Время.  II. Развитие физических качеств.  1. Какие упражнения следует выполнять для развития мышечной выносливости?  1) Упражнения на тренажерах;  2) Упражнения на внимание;  3) Упражнения на растягивание мышц;  4) Упражнения с преодолением веса собственного тела.  2. Какой метод не применим для воспитания силы?  1) Один из неспецифических методов;  2) Повторного упражнения с использованием предельных и близким к предельным отягощений;  3) Метод предельных и непредельных попыток;  4) Повторного упражнения с использованием статических положений тела и непредельных отягощений;  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  1. Какова средняя величина частоты сердечных сокращений у студента основной физкультурной группы, в спокойном состоянии?  1) 30 уд/мин.;  2) 70 уд/мин.;  3) 100 уд/мин.;  4) 120 уд/мин.  2. Как рассчитывается зависимость максимальной частоты сердечных сокращений от возраста занимающегося, во время тренировочной нагрузки?  1) 220 + возраст;  2) 220 - возраст;  3) 180 + возраст;  4) 180 – возраст.  IV. Основы рационального питания. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| 1. Какое соотношение должно быть между белками, жирами и углеводами, согласно физиологическим нормам?  1) 1 : 1 : 1;  2) 1 : 1,2 : 4;  3) 2 : 1,5 : 1;  4) 1 : 1 : 2,4.  2. Как рассчитать необходимое количество энергии (Ккал), человеку, решившему придерживаться рациона пищевой пирамиды, для похудения?  1) вес тела х 30;  2) вес тела х 30 – 500;  3) вес тела х 30 + 500;  4) вес тела х 30 – 100.  V. Витамины и минеральные вещества.  1. Какое минеральное вещество участвует практически во всех биохимических процессах организма, активизирует работу ферментов?  1) Фосфор (Р);  2) Натрий (Na);  3) Калий (K);  4) Медь (Cu).  2. Какое сочетание витаминов и минерала способствует усвоению кислорода тканями, повышает устойчивость организма к гипоксии?  1) Витамин А, витамин В, кальций (Ca);  2) Витамин C, витамин D, цинк (Zn);  3) Витамин А, витамин Е, селен (Se);  4) Витамин D, витамин E, магний (Mg).  VI. Массаж.  1. Какого вида массажа не существует?  1) Профилактический;  2) Косметический;  3) Гигиенический;  4) Спортивный;  2. Что не является противопоказанием к массажу?  1) Повреждение кожных покровов;  2) Расширение вен и их воспалении;  3) Злокачественные и доброкачественные опухоли;  4) Головная боль.  VII. Теннис.  1. Как называется крупнейший турнир по теннису, устраиваемый в России?  1) Чемпионат России;  2) Кубок Кремля;  3) Кубок Красной площади;  4) Кубок России.  2. Какое количество игроков, могли одновременно играть в жё-де-пом, в XI веке?  1) до 12;  2) 4; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 20 |
| 3) 2;  4) 8.  VIII. Волейбол.  1. Какая высота должна быть у волейбольной сетки, для игр мужских команд?  1) 2,34 м.,  2) 2,24 м.,  3) 2,43 м.;  4) 2,42.  2. Сколько игроков одной волейбольной команды могут одновременно находиться на поле?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 14.  IX. Баскетбол.  1. С какого года баскетбол входит в программу Олимпийских игр?  1) 1904;  2) 1932;  3) 1936;  4) 1935.  2. Сколько игроков одной баскетбольной команды могут одновременно находиться на площадке?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 10.  X. Мини-футбол.  1. Как называется игра, проводимая по правилам Всемирной ассоциации футзала?  1) Футзал FIFA;  2) Футзал AMF;  3) Мини-футбол;  4) Зальный футбол.  2. Какие размеры должна иметь мини-футбольная площадка, соответствующая стандартам Международной федерации футбола (FIFA), для проведения международных матчей?  1) длина 25-42 м, ширина 15-22 м.;  2) длина 38-42 м, ширина 18-25 м.;  3) длина 28-38 м, ширина 12-22 м.;  4) длина 25-38 м, ширина 15-25 м. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |
|  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 21 |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Универсальный зал (Сектор D) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки с баскетбольными кольцами, Гимнастические маты. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Буров А. В., Калинин В. Е. Баскетбол: методика обучения элементам техники игры в защите [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Волгоград: ВГАФК, 2019. - 104 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158216 | | | |
| 2. |  | Изосимова А. В., Чинкин С. С., Миндубаев А. М., Харисова Ч. А., Вахитов И. Х. Методика преподавания баскетбола в ВУЗе [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: КГАВМ им. Баумана, 2020. - 126 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/156775 | | | |
| 3. |  | Емельянова Ю. Н., Коновалов И. Е., Матвиенко О. В., Серебренникова Н. А., Шаган В. П., Солдатова С. О. Самостоятельная работа студентов по дисциплине теория и методика обучения базовым видам спорта: спортивные и подвижные игры (баскетбол) [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2019. - 171 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154964 | | | |
| 4. |  | Буйлова Л. А. Организация и проведение занятий по баскетболу со студентами вузов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Воронеж: ВГИФК, 2019. - 113 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140326 | | | |
| 5. |  | Зарубина М. С. Пособие по обучению баскетболу в неспециализированных вузах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Дубна: Государственный университет «Дубна», 2019. - 82 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154520 | | | |
| 6. |  | Пластинина В. Б. Подвижные игры на занятиях баскетболом [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Киров: ВятГУ, 2019. - 52 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/164435 | | | |
| 7. |  | Лосева, Мартынова, Чернов Баскетбол [Электронный ресурс]:метод. рекомендации по самостоят. изучению дисциплины. - М.: РГУФКСМиТ, 2017. - 38 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/671367 | | | |
| 8. |  | Михеева Т. М. Баскетбол в вузе [Электронный ресурс]:учебное пособие для обучающихся по образовательным программам высшего образования по всем направлениям подготовки. - Оренбург: ОГУ, 2018. - 173 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/159859 | | | |
| 9. |  | Башмак А.Ф., Ишкина О.А., Мезенцева В.А. Баскетбол : методические указания [Электронный ресурс]:. - Самара: РИЦ СГСХА, 2018. - 36 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/668979 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 22 |
| 10. |  | Подвижные игры на занятиях легкой атлетикой, баскетболом, волейболом, общефизической подготовкой [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - пос. Караваево: КГСХА, 2017. - 38 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133630 | | |
| 11. |  | Буров А. В., Березина Л. А., Калинин В. Е. Методика обучения элементам техники игры в баскетбол [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Волгоград: ВГАФК, 2017. - 110 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158118 | | |
| 12. |  | Методика обучения технике и тактике игры в баскетбол [Электронный ресурс]:методические рекомендации по выполнению курсовой работы для студентов, обучающихся на 1-3 курсах всех специальностей и направлений подготовки очной, заочной и очно-заочной форм обучения. - пос. Караваево: КГСХА, 2017. - 49 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133588 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Нестеровский Д. И. Правила игры в баскетбол в вопросах и ответах [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Пенза: ПГУ, 2019. - 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162286 | | |
| 2. |  | Поливаев А. Г. Организация судейства и проведение соревнований по игровым видам спорта (баскетбол, волейбол, мини-футбол) [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 103 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475713 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 23 |
| на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Безопасность жизнедеятельности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 0 | 38 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Шумилин В.К. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Безопасность жизнедеятельности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Легкий Н.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Безопасность жизнедеятельности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-8** - Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-8 : Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-8.1 : Анализирует опасные и вредные факторы в повседневной и профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычаных ситуаций и военных конфликтов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - опасные и вредные факторы в повседневной и профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать и определять наличие опасных и вредных факторов в повседневной и профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методиками и технологиями определения наличия опасных и вредных факторов в повседневной и профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **УК-8.2 : Предлагает мероприятия по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества** | | |
| **Знать:** | | |
| - мероприятия по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | | |
| **Уметь:** | | |
| - организовать и реализовывать мероприятия по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами организации мероприятий по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | | |
|  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-2.2 : Оценивает роль экологических и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов** | | |
| **Знать:** | | |
| - особенности профессиональной деятельности с учетом экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | | |
| **Уметь:** | | |
| - осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами для осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - особенности профессиональной деятельности с учетом экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | | |
| - мероприятия по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | | |
| - опасные и вредные факторы в повседневной и профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | |
| **Уметь:** | | |
| - осуществлять профессиональную деятельность с учетом экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | | |
| - организовать и реализовывать мероприятия по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | | |
| - анализировать и определять наличие опасных и вредных факторов в повседневной и профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами для осуществления профессиональной деятельности с учетом экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла технических объектов и процессов | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - методами организации мероприятий по обеспечению безопасных условий жизнедеятельности для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества | | | | | | |
| - методиками и технологиями определения наличия опасных и вредных факторов в повседневной и профессиональной деятельности, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ БЖД** | | | | | | |
| **1.1** | **ОСНОВНЫЕ** **ПОЛОЖЕНИЯ** **БЖД** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 4 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **2. ОЗДОРОВЛЕНИЕ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ** | | | | | | |
| **2.1** | **ОЗДОРОВЛЕНИЕ** **ВОЗДУШНОЙ** **СРЕДЫ** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **2.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 4 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **3. ЗАЩИТА ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ШУМА, ИНФРАЗВУКА И УЛЬТРАЗВУКА** | | | | | | |
| **3.1** | **ЗАЩИТА** **ОТ** **ПРОИЗВОДСТВЕННОГО** **ШУМА,** **ИНФРАЗВУКА** **И** **УЛЬТРАЗВУКА** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **3.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 5 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **4. ЗАЩИТА ОТ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ВИБРАЦИИ** | | | | | | |
| **4.1** | **ЗАЩИТА** **ОТ** **ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ** **ВИБРАЦИИ** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **4.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 5 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **5. ЗАЩИТА ОТ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ И ИЗЛУЧЕНИЙ** | | | | | | |
| **5.1** | **ЗАЩИТА** **ОТ** **ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ** **ПОЛЕЙ** **И** **ИЗЛУЧЕНИЙ** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **5.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 5 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **6. ЗАЩИТА ОТ ИНФРАКРАСНОГО, УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО И ЛАЗЕРНОГО ИЗЛУЧЕНИЙ** | | | | | | |
| **6.1** | **ЗАЩИТА** **ОТ** **ИНФРАКРАСНОГО,** **УЛЬТРАФИОЛЕТОВОГО** **И** **ЛАЗЕРНОГО** **ИЗЛУЧЕНИЙ** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **6.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 5 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **7. ЗАЩИТА ОТ ИОНИЗИРУЮЩЕГО ИЗЛУЧЕНИЯ** | | | | | | |
| **7.1** | **ЗАЩИТА** **ОТ** **ИОНИЗИРУЮЩЕГО** **ИЗЛУЧЕНИЯ** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **7.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 5 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ НА РАБОЧИХ МЕСТАХ** | | | | | | |
| **8.1** | **ОБЕСПЕЧЕНИЕ** **ЭЛЕКТРОБЕЗОПАСНОСТИ** **НА** **РАБОЧИХ** **МЕСТАХ** **(Лек).** Изучить материалы лекции | | 5 | 2 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **8.2** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Прохождение теста в СДО | | 5 | 5 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** Промежуточная аттестация в виде тестов | | 5 | 17,75 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** Контактная работа | | 5 | 0,25 | УК-8.1, УК- 8.2, ОПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Безопасность жизнедеятельности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Целью текущего контроля знаний является установление подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. В условиях рейтинговой системы контроля результаты текущего оценивания студента используются как показатель его текущего рейтинга.  Текущий контроль успеваемости осуществляется в течение семестра, в ходе повседневной учебной работы по индивидуальной инициативе преподавателя. Данный вид контроля стимулирует у студентов стремление к систематической самостоятельной работе по изучению дисциплины.  По дисциплине «Безопасность жизнедеятельности» формами промежуточного контроля является зачет.  Зачет выставляется по совокупности результатов прохождения Теста 1, Теста 2 и Итогового теста. Для получения зачета необходимо набрать 60 и более баллов из 100 возможных.  ОМ промежуточной аттестации состоят из вопросов к тестам. Для успешного прохождения тестов студент должен ответить на вопросы::  1. Действие электрического тока на человека. Виды электротравм.  2. Основные факторы, влияющих на исход электропоражения?  3. Оказании до врачебной помощи пострадавшему от электротравмы.  4. Однофазное и двухфазное прикосновений в трехфазной сети с изолированной нейтралью.  5. Прикосновений человека в трехфазной сети с заземленной нейтралью.  6. Защитное заземление.  7. Сопротивление заземлителя.  8. Методы контроля изоляции.  9. Виды изоляции, нормирование ее сопротивления. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 10. Зануление.  11. Повторное заземление нулевого провода.  12. Защитное отключение.  13. Компенсация емкостных токов через человека.  14. Технические средства обеспечения электробезопасности.  15. Технические средства обеспечения электробезопасности в трехфазных электрических сетях с заземленной нейтралью.  16. Организационные меры обеспечения электробезопасности.  17. Другие технические методы повышение уровня электробезопасности эксплуатации электроустановки в сети с изолированной нейтралью.  18. Пороговые значений ощутимого, неотпускающего и фибрилляционного токов частоты 50 Гц.  19. Классификация помещений по степени опасности поражения электрическим током.  20. Схема зануления с повторным заземлением.  21. Напряжения на корпусе поврежденного электроприбора: а) при отсутствии зануления и повторного заземления; б) при наличии только зануления; в) при наличии только повторного заземления; г) при наличии зануления и повторного заземления.  22. Защитное заземления.  23. Зависимость токов через заземлитель и через человека от удельного сопротивления грунта.  24. Компенсации емкостных токов. Зависимость тока через человека в режиме полной компенсации: а) от емкости фаз относительно земли; б) от сопротивления рабочего заземлителя.  25. Защитное зануления с повторным заземлением нулевого провода.  26. Устройства защитного отключения, реагирующего на дифференциальный ток в однофазной сети.  27. Схема компенсации емкостных токов.  28. Электромагнитные поля радиочастот и особенности их действия на человека.  29. Принципы и методы защиты от ЭМП радиочастот.  30. Виды, принцип действия и особенности конструкций экранов для защиты от электромагнитных полей радиочастот.  31. Нормирование ЭМП радиочастот и методы контроля интенсивности излучения.  32. Отражающие экраны.  33. Ионизирующие излучений.  34. Нормирование ионизирующих излучений и их последствия.  35. Принципы и методы защиты при работе с источниками ионизирующих излучений.  36. Методы дозиметрического контроля при работе с источниками ионизирующих излучений.  37. Порядок и правила хранения, транспортировки, использования и захоронения источников радиоактивных излучений.  38. Нормирование лазерного излучения и классификация лазеров по степени опасности.  39. Расчет энергетической экспозиции прямого и отраженного лазерного излучения.  40. Принципы и методы защиты при работе с лазерной установкой.  41. Вибрации и их влияние на человека.  42. Нормирование вибраций.  43. Защита от производственных вибраций.  44. Производственный шум.  45. Нормирование шума, методика и средства измерения.  46. Акустические отражающих экранов.  47. Принципы и методы защиты от производственных шумов.  48. Микроклимат в рабочих помещениях.  49. Вредные вещества в воздухе рабочей зоны.  50. Системы вентиляции, область их применения и требования к ним.  51. Вентиляции для удаления избыточного тепла.  52. Общеобменная вентиляция. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
| 53. Местная вентиляция.  54. Категории тяжести труда.  55. Количественные и качественные показатели освещения.  56. Нормирования искусственного и естественного освещения.  57. Комбинированное освещения.  58. Системы и виды освещения.  59. Естественное освещение.  60. Основы законодательства РФ в области охраны труда.  61. Организация охраны труда на предприятии. Права, обязанности и ответственность должностных лиц и работников.  62. Опасные и вредные производственные факторы.  63. Порядок расследования и учета несчастных случаев и профессиональных заболеваний.  64. Система стандартов безопасности труда в области охраны труда.  Шкала оценивания:  «Зачет» – при прохождении Теста 1, Теста 2 и Итогового теста необходимо набрать не менее 60 баллов из 100 возможных.  «Незачет» – при прохождении Теста 1, Теста 2 и Итогового теста набрать менее 60 баллов.  При получении «Незачет» студент имеет возможность пройти:  - Тест 1 – 5 попыток;  - Тест 2 – 5 попыток;  - Итоговый тест – 2 попытки. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
|  | | | | доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Mozilla Firefox. Свободное программное обеспечение (лицензия MPL) | | | |
| 5. |  | Opera. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Акинин Н. И., Маринина Л. К., Васин А. Я., Чернецкая М. Д., Аносова Е. Б., Гаджиев Г. Г. Безопасность жизнедеятельности в химической промышленности [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 448 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116363 | | | |
| 2. |  | Кривошеин Д. А., Дмитренко В. П., Горькова Н. В. Безопасность жизнедеятельности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 340 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115489 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Легкий Н. М., Михайлов В. М., Кривенцов С. М., и др. Безопасность жизнедеятельности. Порядок выбора и определения необходимой степени электробезопасности, пыле- и влагозащиты электротехнических изделий для их безопасной эксплуатации [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082019/2163.iso | | | |
| 2. |  | Легкий Н. М., Михайлов В. М., Кривенцов С. М., и др. Безопасность жизнедеятельности. Инженерные методы расчетов средств обеспечения условий труда и безопасности труда [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082019/2162.iso | | | |
| 3. |  | Кривенцов С. М., Легкий Н. М., Михайлов В. М., и др. Безопасность жизнедеятельности. Обеспечение безопасных условий труда на предприятиях [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2039.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационная система «КОНТИНЕНТ»  http://www.continent-online.com | | | |
| 2. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | | |
| 4. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | | |
| 5. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 6. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 7. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Введение в профессиональную деятельность** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 1 | 36 | 16 | | | | 0 | | | 0 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Шерстюк Н.Э. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Введение в профессиональную деятельность** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Введение в профессиональную деятельность» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие и осуществляет поиск достоверной информации для её решения по различным типам запросов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать различные типы поисковых запросов для поиска достоверной информации по заданной теме | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками поиска информации в российских и международных базах данных научного цитирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.2 : Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные тенденции развития науки и техники в сфере профессиональной деятельности; базовые принципы функционирования электронных устройств | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить обоснованный отбор источников информации, требуемой для решения поставленной задачи, на основании российских и международных баз данных научного цитирования | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками поиска и отбора научной (научно-технической) информации с учетом алгоритмов ранжирования поисковых систем | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные тенденции развития науки и техники в сфере профессиональной деятельности; базовые принципы функционирования электронных устройств | | | | | | |
| - актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - проводить обоснованный отбор источников информации, требуемой для решения поставленной задачи, на основании российских и международных баз данных научного цитирования | | | | | | |
| - использовать различные типы поисковых запросов для поиска достоверной информации по заданной теме | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками поиска и отбора научной (научно-технической) информации с учетом алгоритмов ранжирования поисковых систем | | | | | | |
| - навыками поиска информации в российских и международных базах данных научного цитирования | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основные этапы развития электроники и наноэлектроники** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Введение** **(Лек).** Основные направления применения электроники. Понятие нанотехнологий. Характерные размеры. Закон Мура и последствия его выполнения. Предпосылки перехода к наноразмерам. Отличия фундаментальных подходов к функционированию устройств микро- и наноэлектроники. Перспективы и актуальные задачи современной электроники. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 1 | | 1 | 1 | УК-1.2 | |
| **1.3** | **Лекция** **2.** **Начальные** **этапы** **развития** **электроники** **(Лек).** Исторический обзор исследований, сформировавших основы электроники. Роль исследований Фарадея и Максвелла в развитии электроники. Доэлектронные вычисления. Механические счетные устройства. Первый этап развития электроники. Электровакуумная дискретная электроника: физические основы функционирования, первые устройства. Вакуумные лампы. Проблемы ламповой электроники. Современное использование устройств ламповой электроники. Фотоэлектронный умножитель. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 2 | | 1 | 1 | УК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Лекция** **3.** **Становление** **современной** **электроники** **(Лек).** Переход от вакуумной к полупроводниковой электроники. Основные свойства полупроводников. Собственная и примесная проводимость. Понятие и принцип функционирования гетероперехода. История транзистора. Технологии полупроводниковой электроники. Метод Чохральского. Третий этап развития электроники – интегральная электроника, ее преимущества и трудности. Преимущества использования нанотехнологий в электронике. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 3 | | 1 | 1 | УК-1.2 | |
| **2. Основные принципы нанотехнологий, микросистемной и лазерной техники** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **4.** **Нанотехнологии** **и** **микросистемная** **техника** **(Лек).** «Неосознанные» нанотехнологии. Важнейшие события в развитии нанотехнологий. Определение нанотехнологий. Изменение свойств материалов при переходе к наноразмерам. Изменение структуры на границе материалов. Отличия науки о низкоразмерных системах. Графен и двумерные полупроводники. Полупроводниковые наноструктуры. Методы исследования структуры наноматериалов. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 4 | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **2.3** | **Лекция** **5.** **Принципы** **микросистемной** **техники** **и** **сенсорики** **(Лек).** Микросистемы и их функциональное назначение. Типы устройств. Понятие микросистемной техники (МСТ). Основные области применения МСТ. Области применения сенсоров. Физические основы работы сенсоров. Наносенсорика: особенности и трудности. Примеры сенсоров в природе (природоподобные технологии). Наносенсоры в медицине. Пьезоэлектрики – основные материалы МЭМС. Электрооптические преобразователи. Магнитооптические преобразователи. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 5 | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **2.5** | **Лекция** **6.** **Лазеры** **и** **лазерная** **техника** **(Лек).** Исторический обзор исследований природы света. Квантово-волновой дуализм. Примеры, подтверждающие корпускулярную и волновую природу света. Электромагнитная волна. Излучение атомов. Физические принципы лазерной генерации. Спонтанное и вынужденное излучение. Инверсия населенностей. Элементы конструкции лазера. Назначение и параметры резонатора. Условия лазерной генерации. Получение коротких лазерных импульсов. Преимущества лазерного излучения. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 6 | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **2.7** | **Лекция** **7.** **Основные** **понятия** **фотоники** **(Лек).** Возможности использования света в электронике. Оптические элементы, используемые в современном электронном компьютере. Использование лазеров в области хранения и обработки информации. Использование лазеров в телекоммуникациях. Определение фотоники. Основные направления исследований в области фотоники. Фотоника как отрасль индустрии. Фотоника в России и в мире. Технологические платформы. Лазерные информационные технологии. Понятие фотонного кристалла. Примеры фотонных кристаллов в природе. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 7 | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **3. Основы технологий и проблемы промышленного производства изделий электроники** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **8.** **Основы** **технологий** **и** **проблемы** **промышленного** **производства** **изделий** **электроники** **(Лек).** Главные требования к современным электронным устройствам. Возможные пути снижения себестоимости. Способы обеспечения пространственного разрешения в технологиях микро- и наноэлектроники. Фотолитография. Способы нанесения фоторезиста. Фотошаблон. Технология множественного экспонирования и ее трудности. DUV и EUV литография. Электронно-лучевая литография. Факторы, влияющие на пространственное разрешение. Эффект близости. Основные экологические проблемы производства изделий электроники. Проблемы старения электронной техники. Трудности утилизации. | | 1 | 2 | УК-1.2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по лекции 8 | | 1 | 1 | УК-1.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-1.1, УК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Введение в профессиональную деятельность», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Сформулируйте основные предпосылки перехода от микро- к наноэлектронике.  2. Опишите принцип работы элементов памяти на примере радиоламп.  3. Как изменяются принципы функционирования устройств при переходе от микро- к | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| наноэлектронике?  4. Назовите основные информационные ресурсы в сети Интернет, где содержится информация о наиболее современных достижениях в области электроники и наноэлектроники  5. Назовите три российских реферируемых журнала, в которых публикуются результаты исследований в области электроники и наноэлектроники | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Лозовский В. Н., Лозовский С. В. Нанотехнологии в электронике. Введение в специальность [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 332 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113943 | | | |
| 2. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Наноэлектроника [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 297 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470007 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Киселев Г. Л. Квантовая и оптическая электроника [Электронный ресурс]:. - Санкт- Петербург: Лань, 2017. - 316 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/91904 | | | |
| 2. |  | Поликарпов В. С., Поликарпова Е. В. История науки и техники [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 272 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115519 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 4. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 5. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | | |
| 6. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 7. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 8. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"  http://www.kcsni.nrcki.ru | | |
| 9. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 10. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 11. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 12. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | |
| 13. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| **ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Волейбол** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физического воспитания** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **0 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 76 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 3 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 4 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Волейбол** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Волейбол» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 0 з.е. (328 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.1 : Планирует своё рабочее время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.2 : Соблюдает нормы здорового образа жизни и поддерживает должный уровень физической подготовки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Волейбол** | | | | | | |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая физическая подготовка. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3. Волейбол** | | | | | | |
| **3.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и требованиями для выполнения учебного плана. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: перемещение, приём и передача мяча. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: перемещение, приём и передача мяча. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: перемещение, приём и передача мяча. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: перемещение, приём и передача мяча. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: перемещение, приём и передача мяча. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: подачи, нападающие удары. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: подачи, нападающие удары. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: подачи, нападающие удары. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: подачи, нападающие удары. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: подачи, нападающие удары. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: блокирование. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: блокирование. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: блокирование. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: блокирование. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение, овладение основными приёмами техники волейбола: блокирование. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5. Волейбол** | | | | | | |
| **5.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и требованиями для выполнения учебного плана. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование навыков игры в волейбол. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование навыков игры в волейбол. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование навыков игры в волейбол. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование навыков игры в волейбол. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая и специальная подготовка волейболиста. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая и специальная подготовка волейболиста. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая и специальная подготовка волейболиста. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая и специальная подготовка волейболиста. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение техники и тактики игры. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение техники и тактики игры. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение техники и тактики игры. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение техники и тактики игры. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение правил соревнований, основ судейства. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение правил соревнований, основ судейства. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение правил соревнований, основ судейства. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Волейбол», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольные вопросы:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  Какие взыскания применялись к спортсменам, нарушившим правила Олимпийских игр древности?  II. Возрождение олимпийской идеи.  Какие решения были приняты на конгрессе в Сорбонском университете в Париже, проходившем с 16 по 23 июня 1894 года?  III. Олимпийское движение.  Что такое Олимпийская хартия? Для чего она была создана?  IV. Олимпийские комитеты в России.  Когда, при каких обстоятельствах и для чего образовывался Российский олимпийский комитет?  V. Знаменитые Олимпийцы России  Какие достижения в спорте и общественной деятельности имеет Давыдова Анастасия Семёновна?  VI. Современные Олимпийские игры.  Чем отметились в истории Олимпийские игры проводимые в Москве?  VII. Плавание.  Как правила FINA регламентируют плавание способом вольный стиль?  VIII. Легкая атлетика. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| Какую пользу для здоровья человека приносят занятия легкой атлетикой?  IV. Спортивные игры.  Какие качества совершенствуются на занятиях спортивными играми?  X. Настольный теннис.  Как возникла и развивалась игра в настольный теннис?  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  Какие рекомендации даёт Всемирная организация здравоохранения, по организации оптимального режима двигательной активности? Как уровень физической подготовленности влияет на устойчивость организма к изменениям в окружающей среде?  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  Как изменения в погоде влияют на здоровье человека? Что такое «календарь» болезней?  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  Что входит в личную гигиену человека? Какие требования предъявляются к составляющим личной гигиены человека?  IV. Современные оздоровительные системы.  Что такое аэробика? На какие основные фазы делится занятие аэробными упражнениями? Что эти фазы включают?  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  Как возникла и развивалась лечебная физическая культура в Европе?  VI. Закаливание.  В чём заключается гигиена закаливания? Как фармакологическое обеспечение влияет на закаливание?  VII. Дартс.  Чем игра в дартс «301/501» отличается от «Американский крикет»?  VIII. Кёрлинг.  Какой спортивный инвентарь и оборудование необходимы для игры в кёрлинг? Что они из себя представляют и какими параметрами должны обладать?  IX. Футбол.  Какие футбольные организации и структуры, в разных странах и континентах, осуществляют контроль, управление и распространение футбола?  X. Водное поло.  Как правила игры в водное поло регламентируют численный состав команд и время игры?  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР:  I. Физические качества.  В чём проявляются силовые способности человека?  II. Развитие физических качеств.  Какие методы развития силы существуют? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  Что происходит с организмом человека, выполняющим физические упражнения в зоне субмаксимальной мощности?  IV. Основы рационального питания.  Что такое пищевая пирамида? Для каких целей она разработана? Из каких ступеней она состоит? Что входит в каждую ступень пищевой пирамиды?  V. Витамины и минеральные вещества.  Какие функции в организме человека выполняет микроэлемент кальций (Ca)? В каких пищевых продуктах он содержится?  VI. Массаж.  Что такое массаж? По каким признакам разделяются приёмы классического массажа?  VII. Теннис.  В чём отличие современного тенниса от игры на ранних этапах развития?  VIII. Волейбол.  В чём состоит суть игры в волейбол? Какие разновидности этой игры существуют?  IX. Баскетбол.  Как правила игры в баскетбол регламентируют количественный состав команд, продолжительность игры, начисление очков и выявление победителя?  X. Мини-футбол.  Какие требования предъявляются к форме игроков в мини-футбол?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Вопросы для тестов:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  1. Каким венком награждались победители Олимпийских игр древности?  1) венком из дикой оливы;  2) венком из лавровых листьев;  3) венком из терновника;  4) венком из золота.  2. Кому было дозволено посещать Олимпийские игры?  1) Афрадите;  2) жрице Деметре;  3) Афине;  4) Гере.  II. Возрождение олимпийской идеи.  1. В каком городе проходили первые современные Олимпийские игры?  1) в Олимпии;  2) в Риме;  3) в Афинах;  4) в Каире. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 2. Сколько колец на Олимпийском флаге?  1) Четыре;  2) Пять;  3) Шесть;  4) Семь.  III. Олимпийское движение.  1. В каких целях используется Олимпийский талисман?  1) Используется вместо визы;  2) Используется в рекламных и коммерческих целях;  3) Используется для поднятия духа спортсменов;  4) Используется как билет для прохода на любые соревнования.  2. Какой организации принадлежит право владения Олимпийским символом, флагом и девизом?  1) НОК;  2) FIFA;  3) МОК;  4) ЕОК.  IV. Олимпийские комитеты в России.  1. В каком году сформировался Российский Олимпийский Комитет?  1) 1917;  2) 1905;  3) 1911;  4) 1894.  2. Какие организации, сформировавшиеся в СССР, существовали как аналоги Российского Олимпийского Комитета?  1) Спортивные клубы при профсоюзах;  2) Всесоюзные общества;  3) Добровольные спортивные общества;  4) Все вышеперечисленные.  V. Знаменитые Олимпийцы России.  1. В каком виде программы Анастасия Давыдова стала пятикратной олимпийской чемпионкой?  1) Группа;  2) Соло;  3) Дуэт;  4) Смешанный дуэт.  2. В каком виде программы В.Н. Иванов стал трёхкратным олимпийским чемпионом?  1) Одиночная гребля;  2) Двойка;  3) Каноэ;  4) Четвёрка.  VI. Современные Олимпийские игры.  1. С какого года берёт начало традиция проведения Олимпийских игр?  1) 776 г до н.э. (Олимпийские игры древности); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 2) 1896 г.;  3) 2000 г.;  4) 1 г н.э.  2. В каком году и городе команда СССР впервые участвовала на Олимпийских играх?  1) 1948, Лондон;  2) 1952, Хельсинки;  3) 1894, Париж;  4) 1928, Амстердам.  VII. Плавание.  1. Как называется дисциплина плавания, в которой пловцу разрешается плыть любым способом?  1) Комбинированная эстафета;  2) Вольный стиль;  3) Комплексное плавание;  4) Показательный заплыв.  2. Какое расстояние разрешается преодолевать пловцу под водой, после старта и каждого поворота, по правилам FINA?  1) 15 м.;  2) 25 м.;  3) 10 м.;  4) 17 м.  VIII. Легкая атлетика.  1. Какой год принято считать началом, в истории легкой атлетики?  1) 776 г.;  2) 776 г. до н.э;  3) 1789;  4) 530 г. до н.э.  2. В каком году легкая атлетика впервые вошла в программу Олимпийских игр?  1) 1896;  2) 1920;  3) 1972;  4) 1980.  IV. Спортивные игры.  1. Как называется военно-спортивная игра, в которой соперничающие команды стреляют друг в друга из оружия с излучателем, поражающим сенсорные датчики?  1) Пейнтбол;  2) Хардбол;  3) Лазертаг;  4) Страйкбол.  2. Какая спортивная игра не входит программу летних Олимпийских игр?  1) Бадминтон;  2) Теннис;  3) Настольный теннис;  4) Сквош. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| X. Настольный теннис.  1. Какой приз, помимо медалей, вручается победителю мужских одиночных соревнований чемпионатов мира по настольному теннису?  1) Кубок леди Свейтлинг;  2) Кубок Марселя Корбийона;  3) Трофей И. Д. Поупа;  4) Ваза Святого Брайда.  2. Какая должность не входит в судейскую коллегию соревнований по настольному теннису?  1) Главный судья;  2) Судья времени игры;  3) Главный секретарь;  4) Судья-информатор.  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  1. Какой показатель представляет среднесуточное потребление энергии у девушек?  1) 240 Ккал;  2) 2400 Ккал;  3) 4200 Ккал;  4) 420 Ккал.  2. Какая ежедневная форма отдыха является наиболее полноценной и обязательной?  1) Сон;  2) Беседа;  3) Принятие ванны;  4) Расслабление.  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  1. Какой фактор оказывает наименьшее влияние на здоровье человека, по данным Всемирной организации здравоохранения?  1) Генетика;  2) Здравоохранение;  3) Внешняя среда;  4) Образ жизни.  2. Какие показания артериального давления считаются оптимальными?  1) 130/85;  2) 140/90;  3) 120/80;  4) 90/50.  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  1. Что такое личная гигиена?  1) Совокупность гигиенических правил, выполнение которых способствует сохранению и укреплению здоровья ;  2) Перечень правил для предотвращения инфекционных заболеваний;  3) Правила ухода за телом, кожей, зубами;  4) Выполнение медицинских мероприятий по профилактике заболеваний. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| 2. Какой режим соответствует оптимальной двигательной активности?  1) 30 – 40 мин/день;  2) 45 – 60 мин/день;  3) 80 – 110 мин/день;  4) 60 – 80 мин/день.  IV. Современные оздоровительные системы.  1. Как называется комплекс упражнений и поз для растягивания определенных мышц, связок и сухожилий туловища и конечностей?  1) Шейпинг;  2) Аэробика;  3) Стретчинг;  4) Фитнес.  2. К какому виду оздоровительных программ относится танцевальный степ?  1) Шейпинг;  2) Фитнес;  3) Аэробика;  4) Стретчинг.  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  1. В какой книге Древнего Китая впервые упоминается гимнастика для лечения?  1) «Ушу»;  2) «Кунг-Фу»;  3) «Карате»;  4) «Цигун».  2. Кто принимает решение о применении лечебной физкультуры или отказе от неё?  1) Тренер;  2) Пациент;  3) Врач;  4) Родственники пациента.  VI. Закаливание.  1. В какое время рекомендуется выполнять закаливающие процедуры водой, для достижения наилучшего эффекта?  1) Днём;  2) Утром;  3) Вечером;  4) Ночью.  2. С какой процедуры закаливания водой рекомендуется начинать закаливание неподготовленным людям?  1) Обливание;  2) Контрастный душ;  3) Купание в проруби;  4) Обтирание.  VII. Дартс.  1. Кем была создана стандартная разметка мишени для дартса? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| 1) Брайаном Гамлином;  2) Джимом Гарсайдом;  3) Вильямом Анакиным;  4) Филом Тейлором.  2. Как называется центр мишени игры в дартс?  1) «Яблочко»;  2) «Десяточка»;  3) «Сотка»;  4) «Вишенка».  VIII. Кёрлинг.  1. Когда были впервые утверждены правила игры в кёрлинг?  1) в XVII веке;  2) в XVI веке;  3) в XIX веке;  4) в XVIII веке.  2. Как называется период в кёрлинге?  1) Энд;  2) Тайм;  3) Сет;  4) Раунд.  IX. Футбол.  1. Какова продолжительность одного футбольного тайма, основного времени игры?  1) 15 минут;  2) 45 минут;  3) 20 минут;  4) 30 минут.  2. Как называется базовая ячейка футбольной структуры?  1) Футбольный клуб;  2) Футбольная федерация;  3) Отдельный футболист;  4) Футбольная академия.  X. Водное поло.  1. В чём заключается цель игры водное поло?  1) Забить как можно больше голов в ворота соперника за время игры;  2) Не дать команде соперников перебросить мяч на свою половину поля;  3) Развить максимальную скорость плавания с мячом;  4) Владеть мячом дольше команды соперника.  2. Сколько времени даётся команде на реализацию атаки в водном поло?  1) 30 секунд;  2) 35 секунд;  3) 60 секунд;  4) До выхода мяча за пределы игрового поля.  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| I. Физические качества.  1. Что такое выносливость?  1) Способность противостоять утомлению и длительное время выполнять работу;  2) Способность человека поддерживать неизменный уровень двигательной деятельности, не снижая темпов её выполнения;  3) Способность противостоять внутреннему и внешнему сопротивлению;  4) Способность противостоять утомлению и способность быстро восстанавливаться.  2. Какой признак не характерен для воспитания общей выносливости?  1) Скорость;  2) Объем;  3) Интенсивность;  4) Время.  II. Развитие физических качеств.  1. Какие упражнения следует выполнять для развития мышечной выносливости?  1) Упражнения на тренажерах;  2) Упражнения на внимание;  3) Упражнения на растягивание мышц;  4) Упражнения с преодолением веса собственного тела.  2. Какой метод не применим для воспитания силы?  1) Один из неспецифических методов;  2) Повторного упражнения с использованием предельных и близким к предельным отягощений;  3) Метод предельных и непредельных попыток;  4) Повторного упражнения с использованием статических положений тела и непредельных отягощений;  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  1. Какова средняя величина частоты сердечных сокращений у студента основной физкультурной группы, в спокойном состоянии?  1) 30 уд/мин.;  2) 70 уд/мин.;  3) 100 уд/мин.;  4) 120 уд/мин.  2. Как рассчитывается зависимость максимальной частоты сердечных сокращений от возраста занимающегося, во время тренировочной нагрузки?  1) 220 + возраст;  2) 220 - возраст;  3) 180 + возраст;  4) 180 – возраст.  IV. Основы рационального питания.  1. Какое соотношение должно быть между белками, жирами и углеводами, согласно физиологическим нормам?  1) 1 : 1 : 1;  2) 1 : 1,2 : 4;  3) 2 : 1,5 : 1; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| 4) 1 : 1 : 2,4.  2. Как рассчитать необходимое количество энергии (Ккал), человеку, решившему придерживаться рациона пищевой пирамиды, для похудения?  1) вес тела х 30;  2) вес тела х 30 – 500;  3) вес тела х 30 + 500;  4) вес тела х 30 – 100.  V. Витамины и минеральные вещества.  1. Какое минеральное вещество участвует практически во всех биохимических процессах организма, активизирует работу ферментов?  1) Фосфор (Р);  2) Натрий (Na);  3) Калий (K);  4) Медь (Cu).  2. Какое сочетание витаминов и минерала способствует усвоению кислорода тканями, повышает устойчивость организма к гипоксии?  1) Витамин А, витамин В, кальций (Ca);  2) Витамин C, витамин D, цинк (Zn);  3) Витамин А, витамин Е, селен (Se);  4) Витамин D, витамин E, магний (Mg).  VI. Массаж.  1. Какого вида массажа не существует?  1) Профилактический;  2) Косметический;  3) Гигиенический;  4) Спортивный;  2. Что не является противопоказанием к массажу?  1) Повреждение кожных покровов;  2) Расширение вен и их воспалении;  3) Злокачественные и доброкачественные опухоли;  4) Головная боль.  VII. Теннис.  1. Как называется крупнейший турнир по теннису, устраиваемый в России?  1) Чемпионат России;  2) Кубок Кремля;  3) Кубок Красной площади;  4) Кубок России.  2. Какое количество игроков, могли одновременно играть в жё-де-пом, в XI веке?  1) до 12;  2) 4;  3) 2;  4) 8.  VIII. Волейбол. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 20 |
| 1. Какая высота должна быть у волейбольной сетки, для игр мужских команд?  1) 2,34 м.,  2) 2,24 м.,  3) 2,43 м.;  4) 2,42.  2. Сколько игроков одной волейбольной команды могут одновременно находиться на поле?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 14.  IX. Баскетбол.  1. С какого года баскетбол входит в программу Олимпийских игр?  1) 1904;  2) 1932;  3) 1936;  4) 1935.  2. Сколько игроков одной баскетбольной команды могут одновременно находиться на площадке?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 10.  X. Мини-футбол.  1. Как называется игра, проводимая по правилам Всемирной ассоциации футзала?  1) Футзал FIFA;  2) Футзал AMF;  3) Мини-футбол;  4) Зальный футбол.  2. Какие размеры должна иметь мини-футбольная площадка, соответствующая стандартам Международной федерации футбола (FIFA), для проведения международных матчей?  1) длина 25-42 м, ширина 15-22 м.;  2) длина 38-42 м, ширина 18-25 м.;  3) длина 28-38 м, ширина 12-22 м.;  4) длина 25-38 м, ширина 15-25 м. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 21 |
| промежуточной аттестации | | | | тематические иллюстрации. | |
| Универсальный зал (Сектор B) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор C) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Шведская стенка, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гаврилова Л. Г., Овчаров В. А., Сабуркина О. А. Методика обучения и совершенствования тактики нападения в волейболе [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие. - Волгоград: ВГАФК, 2018. - 35 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158171 | | | |
| 2. |  | Элективные дисциплины по физической культуре и спорту: волейбол [Электронный ресурс]:методическое пособие для студентов направлений подготовки «экономика», «товароведение», «сервис и туризм», «психология», «психология служебной деятельности», «прикладная информатика» всех профилей и форм обучения. - Сочи: СГУ, 2019. - 30 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147806 | | | |
| 3. |  | Ерёмина Л. В. Спортивные игры в вузе. Волейбол [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие по элективным дисциплинам по физической культуре (раздел «спортивные игры. волейбол») для студентов всех специальностей вузов культуры. - Челябинск: ЧГИК, 2018. - 88 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/138972 | | | |
| 4. |  | Фетисова С. Л., Фокин А. М., Лобанов Ю. Я. Волейбол [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2018. - 96 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/136706 | | | |
| 5. |  | Бородачева С.Е., Ишкина О.А., Мезенцева В.А. Спортивно-техническая подготовка по волейболу : методические указания для практических занятий [Электронный ресурс]:. - Самара: РИЦ СГСХА, 2018. - 31 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/671258 | | | |
| 6. |  | Данилова Г. Р. Обучение студентов технике и тактике передачи мяча двумя руками сверху в волейболе [Электронный ресурс]:. - Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2018. - 51 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/156417 | | | |
| 7. |  | Гусева М. А., Герасимов К. А., Климов В. М. Физическая культура. Волейбол [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 80 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152335 | | | |
| 8. |  | Данилова Г. Р., Невмержицкая Е. В., Коновалов И. Е., Баранова К. А., Макаров В. А. Теория и практика волейбола: краткий курс [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Казань: Поволжская ГАФКСиТ, 2020. - 195 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/154963 | | | |
| 9. |  | Косенович, Мартьянова Базовые виды спорта. Волейбол [Электронный ресурс]:учеб. пособие для студентов оч. формы обучения. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. - 64 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/736400 | | | |
| 10. |  | Аблеев А. Ю. Обучение приёмам техники защиты в волейболе на занятиях по физической культуре и спорту. Практикум [Электронный ресурс]:. - Омск: СибАДИ, 2019. - 20 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/149532 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 22 |
| 11. |  | Суханов, Белова, Ефимов Физическая подготовка волейболистов [Электронный ресурс]:курс лекций по волейболу для студентов, обучающихся по направлениям: 49.03.01 «Физ. культура» профиль «Спортив. подготовка», «Спортив. подготовка в избр. виде спорта»; 44.03.01 «Пед. образование». - М.: РГУФКСМиТ, 2019. - 111 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/704879 | | |
| 12. |  | Суханов, Григорьев, Фомин Технико-тактические особенности при обучении блокирования нападающих ударов в волейболе [Электронный ресурс]:учеб.-метод. пособие по волейболу для студентов, обучающихся по направлениям: 49.04.03 «Спорт»; 49.03.01 «Физ. культура» профиль «Спортив. подготовка», «Спортив. подготовка в избр. виде спорта». - М.: РГУФКСМиТ, 2019. - 56 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/704881 | | |
| 13. |  | Таран И. И. Теория и методика вида спорта. Волейбол [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов учреждений высш. профобразования. - Великие Луки: ВЛГАФК, 2019. - 132 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/151148 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Поливаев А. Г. Организация судейства и проведение соревнований по игровым видам спорта (баскетбол, волейбол, мини-футбол) [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 103 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475713 | | |
| 2. |  | Белова, Булыкина, Свиридов, Фомин Возникновение, развитие и эволюция волейбола [Электронный ресурс]:учеб.-метод. пособие. - М.: РГУФКСМиТ, 2018. - 62 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/704880 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 23 |
| понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Дискретная математика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра высшей математики-2** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 3 | 108 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 26 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, профессор, Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Белова И.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Дискретная математика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.02.2021 № 5  Зав. кафедрой Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Дискретная математика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Решает задачи, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - булевы функции и способы их задания. Элементарные булевы функции. | | | | | |
| - подходы к решению задач инженерной деятельности на основе методов дискретной математики; способы задания булевых функций; методы минимизации булевых функций 3, 4-х переменных; критерий Поста, применение лемм S, M, L. | | | | | |
| - подходы к решению задач инженерной деятельности на основе теории графов; алгоритм Краскала, Дейкстры, алгоритм решения задачи об оптимальном назначении, алгоритм Форда- Фалкерсона. | | | | | |
| - подходы к решению задач инженерной деятельности с использованием ДПФ и БПФ | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать булевы функции для решения задач инженерной деятельности. | | | | | |
| - использовать аппарат дискретной математики при решении задач инженерной деятельности; находить СДНФ, СКНФ, многочлен Жегалкина; минимизировать булевые функции 3,4-х переменных; исследовать систему булевых функций на полноту, выражать элементарные булевы функции из полной системы. | | | | | |
| - использовать теорию графов при решении задач инженерной деятельности; находить минимальный остов, кратчайший путь, оптимальное назначение, максимальный поток и минимальный разрез. | | | | | |
| - использовать ДПФ и БПФ для решения задач инженерной деятельности. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - основными методами оптимизации логических выражений. | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - подходы к решению задач инженерной деятельности на основе теории графов; алгоритм Краскала, Дейкстры, алгоритм решения задачи об оптимальном назначении, алгоритм Форда- Фалкерсона. | | | | | | |
| - подходы к решению задач инженерной деятельности с использованием ДПФ и БПФ | | | | | | |
| - булевы функции и способы их задания. Элементарные булевы функции. | | | | | | |
| - подходы к решению задач инженерной деятельности на основе методов дискретной математики; способы задания булевых функций; методы минимизации булевых функций 3, 4-х переменных; критерий Поста, применение лемм S, M, L. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - использовать теорию графов при решении задач инженерной деятельности; находить минимальный остов, кратчайший путь, оптимальное назначение, максимальный поток и минимальный разрез. | | | | | | |
| - использовать ДПФ и БПФ для решения задач инженерной деятельности. | | | | | | |
| - использовать булевы функции для решения задач инженерной деятельности. | | | | | | |
| - использовать аппарат дискретной математики при решении задач инженерной деятельности; находить СДНФ, СКНФ, многочлен Жегалкина; минимизировать булевые функции 3,4-х переменных; исследовать систему булевых функций на полноту, выражать элементарные булевы функции из полной системы. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности | | | | | | |
| - основными методами оптимизации логических выражений. | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и математики для решения задач инженерной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Булевы функции, их свойства** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **1.** **Булевы** **функции** **и** **способы** **их** **задания.** **Элементарные** **булевы** **функции.** **Специальные** **представления** **булевых** **функций** **(Лек).** Булевы переменные. Логические операции, их свойства. Определение и способы задания булевой функции. Таблица истинности. Носитель функции и дополнение к нему; n-мерный булев куб. Векторный и графический способы задания булевых функций. Двоичные функции одной и двух переменных. Формулы. Алгоритм определения таблицы истинности по формуле. Основные логические тождества. Элементарные конъюнкции. Дизъюнктивные нормальные формы (ДНФ), СДНФ. Теорема о существовании и единственности совершенной дизъюнктивной нормальной формы. Конъюктивные нормальные формы (КНФ),СКНФ, многочлен Жегалкина.Теорема о существовании и единственности многочлена Жегалкина, представляющего данную булеву функцию. Алгоритмы отыскания многочлена Жегалкина, представляющего данную булеву функцию. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Элементарные булевы функции. Таблица истиности.Специальные представления булевых функций (СКНФ, СДНФ, многочлен Жегалкина). | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Нахождение для булевой функции, заданной формулой, таблицы истинности, носителя функции, СДНФ и СКНФ и многочлена Жегалкина. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.4** | **2.** **Задача** **о** **минимизации** **булевых** **функций.** **Геометрический** **метод** **минимизации** **функции** **трех** **переменных** **(Лек).** Постановка задачи минимизации.Интервал и максимальный интервал булевой функции. Сокращенная, ядровая и тупиковая ДНФ. Импликанта, простая импликанта. Ядровая и избыточная импликанты; их геометрическая интерпретация. Алгоритм построения минимальных ДНФ булевой функции трех переменных с использованием трехмерного булевого куба. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм построения минимальных ДНФ булевой функции трех переменных с использованием трехмерного булевого куба. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нахождение СДНФ, сокращенной, ядровой, всех тупиковый и всех минимальных ДНФ для f(x1,x2,x3), используя геометрический метод минимизации булевых функций. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.7** | **3.** **Метод** **Карно.** **Метод** **Квайна** **(Лек).** Изображение четырехмерного булева куба в виде карты Карно. Представление интервалов на карте Карно. Минимизация ДНФ. Метод Квайна. Формулы склеивания и поглощения. Таблицы для определения сокращенной, ядровой, тупиковых и минимальных ДНФ. Использование функции Патрика для нахождения тупиковых и минимальных ДНФ. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Карно. Метод Квайна. Построение минимальных функциональных и контактных схем на стандартном базисе. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Нахождение сокращенной, ядровой, всех тупиковых и всех минимальных ДНФ для f(x1,x2,x3,x4) методами Карно и Квайна. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.10** | **4.** **Функционально** **полные** **системы** **функций.** **Основные** **замкнутые** **классы** **булевых** **функций.** **Леммы** **S,** **M** **и** **L.** **(Лек).** Замыкание. Замкнутые множества. Достаточные условия функциональной полноты. Основные примеры функционально полных систем. Классы, сохраняющие константы. Двойственная функция. Класс самодвойственных функций. Алгоритм определения самодвойственности. функции. Предшествование двоичных наборов. Монотонность булевых функций, алгоритмы определения монотонности двоичных функций. ДНФ монотонных функций. Линейные булевы функции. Алгоритмы определения линейности функции. Необходимое условие линейности. Мощность, замкнутость основных классов логических функций. Леммы о несамодвойственной, немонотонной и о нелинейной функциях, их применение. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы определения принадлежности булевых функций классам T0, T1, S, M, L. Применение лемм о о несамодвойственной, немонотонной и о нелинейной функциях. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы определения несамодвойственной функции и выражение из нее констаны; алгоритмы опреленения немонотонной функции и выражение из нее отрицания; алгоритмы выражениея конъюнкции и дизъюнкции из нелинейной функции. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.13** | **5.** **Критерий** **Поста** **функциональной** **полноты** **(Лек).** Замыкание. Замкнутые множества. Достаточные условия функциональной полноты. Основные примеры функционально полных систем. Классы, сохраняющие константы. Двойственная функция. Класс самодвойственных функций. Алгоритм определения самодвойственности. функции. Предшествование двоичных наборов. Монотонность булевых функций, алгоритмы определения монотонности двоичных функций. ДНФ монотонных функций. Линейные булевы функции. Алгоритмы определения линейности функции. Необходимое условие линейности. Мощность, замкнутость основных классов логических функций. Леммы о несамодвойственной, немонотонной и о нелинейной функциях, их применение. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Критерий Поста функциональной полноты. Исследование систем функций на полноту. Построение основных логических функций и функциональных схем над заданной функционально полной системой функций. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Минимизация булевых функций. Исследование систем функций на полноту. Построение основных логических функций и функциональных схем над заданной функционально полной системой функций. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Исследование систем функций на полноту. Построение основных логических функций и функциональных схем над заданной функционально полной системой функций. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2. Графы. Экстремальные задачи на графах** | | | | | | |
| **2.1** | **6.** **Графы.** **Экстремальные** **задачи** **на** **графах** **(Лек).** Основные определения теории графов. Способы задания графов. Связность графа. Деревья, остов графа. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение минимального остова графа (алгоритм Краскала). Алгоритм Дейсктры отыскания кратчайших путей в графе. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Построение минимального остова графа.Отыскания кратчайших путей в графе между двумя заданными вершинами. | | 5 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **2.4** | **7.** **Двудольные** **графы.** **Задача** **об** **оптимальном** **назначении** **(Лек).** Двудольные графы. Паросочетания (полное, максимально, совершенное). Задача об оптимальном назначении (назначении с максимальной эффективностью для заданной матрицы С эффективностей). | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм решения задачи об оптимальном назначении (нахождение назначения с максимальной эффективностью по заданной матрице эффективностей). | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Нахождение назначения с максимальной эффективностью по заданной матрице эффективностей. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.7** | **8.** **Транспортные** **сети** **и** **потоки** **(Лек).** Определение потока в транспортной сети. Сечения и разрезы. Теорема Форда–Фалкерсона. Алгоритм поиска максимального потока в сети. Алгоритм поиска минимального разреза. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм Форда–Фалкерсона отыскания максимального потока. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **2.9** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Задачи на графах | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Алгоритм Форда–Фалкерсона отыскания максимального потока. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3. Дискретное преобразование Фурье, быстрое преобразование Фурье и их применение** | | | | | | |
| **3.1** | **9.** **Тригонометрический** **ряд** **Фурье.** **Комплексная** **форма** **ряда** **Фурье.** **Понятие** **интеграла** **Фурье.** **Преобразование** **Фурье** **(Лек).** Тригонометрический ряд Фурье. Комплексная форма ряда Фурье. Интеграл Фурье: аналогия с рядами. Формула Фурье. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на разложение функций в ряд Фурье. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на разложение функций в ряд Фурье. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **3.4** | **10.** **Преобразование** **Фурье** **(Лек).** Преобразование Фурье. Интеграл Фурье для четных и нечетных функций. Косинус- и синус-преобразования Фурье. Свойства преобразования Фурье. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на выполнение синус- и косинус-преобразования Фурье. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на выполнение синус- и косинус-преобразования Фурье. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **3.7** | **11.** **Приложение** **интеграла** **Фурье** **и** **преобразования** **Фурье.** **(часть** **1)** **(Лек).** Приложения интеграла Фурье: вычисление несобственных интегралов. Решение уравнения распространения тепла. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на вычисление несобственных интегралов и уравнения распространения тепла при помощи интеграла Фурье. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на вычисление несобственных интегралов и уравнения распространения тепла при помощи интеграла Фурье. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **3.10** | **12.** **Приложение** **интеграла** **Фурье** **и** **преобразования** **Фурье** **(часть** **2)** **(Лек).** Преобразование Фурье в теории вероятностей. Свертка и преобразование Фурье. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на нахождение свертки при помощи преобразования Фурье. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на нахождение свертки при помощи преобразования Фурье. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **3.13** | **13.** **Дискретное** **преобразование** **Фурье.** **(Лек).** Спектры дискретизированных сигналов. Теорема Котельникова. Формула для ДПФ. Связь между непрерывным и дискретным преобразованием Фурье. Свойства ДПФ. Дискретное комплексное преобразование Фурье. Применение дискретного преобразования Фурье. вычисление сверток при помощи ДПФ. Вычисление корреляционной функции сигнала. Фильтрация сигналов. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на нахождение ДПФ | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на нахождение ДПФ | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **3.16** | **14.** **Применение** **дискретного** **преобразование** **Фурье.** **(Лек).** Применение дискретного преобразования Фурье. вычисление сверток при помощи ДПФ. Вычисление корреляционной функции сигнала. Фильтрация сигналов. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач вычисления сверток и корреляционной функции сигнала при помощи ДПФ | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач вычисления сверток и корреляционной функции сигнала при помощи ДПФ | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.19** | **15.** **Быстрое** **преобразование** **Фурье** **(часть** **1)** **(Лек).** Принцип быстрого преобразования Фурье. Алгоритм обратного преобразования Фурье. Алгоритм БПФ по основанию 2. Процедура разделения с прореживанием времени. Процедура объединения на основе графа "бабочка". | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение алгоритмов прямого и обратного быстрого преобразования Фурье | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение процедуры объединения с прореживанием по времени. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **3.22** | **16.** **Быстрое** **преобразование** **Фурье** **(часть** **2)** **(Лек).** Алгоритм БПФ с прореживанием по частоте. Граф" бабочка" алгоритма БПФ с прореживанием по частоте. Поворотные коэффициенты алгоритмов БПФ с прореживанием по частоте и времени. Библиотеки программ, реализующие БПФ. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.23** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Основные алгоритмы БПФ и их реализация. Применение алгоритма БПФ. Библиотеки программ, реализующие БПФ. | | 5 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение применения алгоритма БПФ. | | 5 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 0,25 | ОПК-1.1 | |
| **4.2** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 5 | 17,75 | ОПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Дискретная математика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1:  - Булевы функции. Булевы переменные. Логические операции, их свойства. n-мерный булев куб. Определение и способы задания булевой функции;  - СДНФ. Элементарные конъюнкции. Дизъюнктивные нормальные формы;  - Теорема о существовании и единственности совершенной дизъюнктивной нор-мальной формы;  - Многочлен Жегалкина (алгоритмы его построения);  - Задача о минимизации булевых функций;  - Интервал и максимальный интервал булевой функции. Сокращенная, ядровая и тупиковая ДНФ;  - Геометрический метод минимизации функции трех переменных;  - Функция Патрика;  - Изображение четырехмерного булева куба в виде карты Карно;  - Представление интервалов на карте Карно;  - Минимизация функции четырех переменных с помощью карты Карно;  -Использование функции Патрика для нахождения тупиковых и минимальных ДНФ;  -Формулы склеивания и поглощения;  -Таблицы для определения сокращенной, ядровой, тупиковых и минимальных ДНФ. (метод Квайна);  - Принцип двойственности, двойственная функция (алгоритм определения самод-войственной функции);  - Монотонная функция (алгоритмы определения монотонности функции); | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| -Линейная функция;  -Замкнутые классы функций. Замкнутость классов самодвойственных, монотон-ных функций и классов функций, сохраняющих константы, класса линейных функций;  - Леммы о несамодвойственной, немонотонной и о нелинейной функциях.  - Функционально полные системы функций (примеры);  - Теорема Поста. Доказательство теоремы Поста;  - Построение функциональных схем и формул над заданной функционально пол-ной системой функций.  Раздел 2:  -Деверья, эквивалентные определения;  -Алгоритм Краскала для нахождения минимального остова;  -Алгоритм Декстры для нахождения кратчейшего пути;  - Полное, максимальное, совершенное паросочетание;  - Венгерский алгоритм нахождения максимального паросочетания;  - Алгоритм решения задачи об оптимальном назначении;  - Определение и свойства потока;  - Алгоритм построения максимального потока;  - Алгоритм нахождения минимального разреза;  - Теорема Форда-Фалкерсона.  Раздел 3:  -Комплексная форма ряда Фурье;  -Интеграл Фурье: аналогия с рядами;  -Формула Фурье. Преобразование Фурье;  -Интеграл Фурье для четных и нечетных функций;  -Косинус- и синус-преобразования Фурье;  -Приложения интеграла Фурье: вычисление несобственных интегралов;  -Решение уравнения распространения тепла. Преобразование Фурье в теории вероятностей;  - Спектры дискретизированных сигналов;  - Теорема Котельникова. Формула для ДПФ;  - Связь между непрерывным и дискретным преобразованием Фурье;  - Свойства ДПФ;  - Дискретное комплексное преобразование Фурье;  -Применение дискретного преобразования Фурье. Вычисление сверток при помощи ДПФ;  -Вычисление корреляционной функции сигнала;  -Фильтрация сигналов;  - Принцип быстрого преобразования Фурье;  - Алгоритм обратного преобразования Фурье;  - Алгоритм БПФ по основанию 2;  - Процедура разделения с прореживанием времени;  - Процедура объединения на основе графа "бабочка";  - Алгоритм БПФ с прореживанием по частоте;  - Граф" бабочка" алгоритма БПФ с прореживанием по частоте;  - Поворотные коэффициенты алгоритмов БПФ с прореживанием по частоте и вре-мени. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шевелев Ю. П. Дискретная математика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 592 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/118616 | | | |
| 2. |  | Ерусалимский Я. М. Дискретная математика. Теория и практикум [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 476 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106869 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Папшев С. В. Дискретная математика. Курс лекций для студентов естественнонаучных направлений подготовки [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113904 | | | |
| 2. |  | Барашев В. П., Унучек С. А. Дискретная математика [Электронный ресурс]:Учеб. пособие. - М.: МГТУ МИРЭА, 2012. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_561.iso | | | |
| 3. |  | Вшивцев А. С., Применко Э. А. Элементы дискретной математики:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 1986. - 110 с. | | | |
| 4. |  | Гаврилов Г. П., Сапоженко А. А. Задачи и упражнения по дискретной математике:Учеб. пособие для вузов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006. - 416 с. | | | |
| 5. |  | Нуссбаумер Г. Быстрое преобразование Фурье и алгоритмы вычисления сверток [Электронный ресурс]:. - , 1985. - 248 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_05222.djvu | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 3. |  | Сайт кафедры высшей математики 2 http://www.math.fel.mirea.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Документационное обеспечение проектно-конструкторских работ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра цифровых и аддитивных технологий** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Князев Я.О. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Документационное обеспечение проектно-конструкторских работ** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра цифровых и аддитивных технологий** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 12  Зав. кафедрой Пирогов В.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра цифровых и аддитивных технологий** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра цифровых и аддитивных технологий** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра цифровых и аддитивных технологий** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра цифровых и аддитивных технологий** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Документационное обеспечение проектно-конструкторских работ» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-6** - Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6 : Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6.1 : Применяет требования стандартов, норм и правил при оформлении технической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные виды конструкторско-технологической документации; требования, предъявляемые к конструкторско-технологической документации. Способы создания чертежей и конструкторской документации с использование CAD-систем с учетом требований стандартов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Составлять чертежи, наносить на них техническую информацию с учетом требований стандартов с использованием CAD- систем | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6.2 : Участвует в разработке технической документации, связанной со сферой нанотехнологией** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы и способы создания 3D моделей деталей с использованием современных компьютерных технологий | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Выполнять 3D модели деталей по представленным чертежам и преобразовывать 3D модели в чертёж | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы и способы создания 3D моделей деталей с использованием современных компьютерных технологий | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Основные виды конструкторско-технологической документации; требования, предъявляемые к конструкторско-технологической документации. Способы создания чертежей и конструкторской документации с использование CAD-систем с учетом требований стандартов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Выполнять 3D модели деталей по представленным чертежам и преобразовывать 3D модели в чертёж | | | | | | |
| - Составлять чертежи, наносить на них техническую информацию с учетом требований стандартов с использованием CAD- систем | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Документационное обеспечение проектно-конструкторских работ** | | | | | | |
| **1.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виды конструкторско-технологической документации, требования предъявляемые к ней. Создание чертежа простой детали с указанием инженерно-конструкторских обозначений. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание чертежа простой детали с указанием инженерно-конструкторских обозначений (продолжение) | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание чертежа сложной детали с указанием инженерно-конструкторских обозначений. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание чертежа сложной детали с указанием инженерно-конструкторских обозначений (продолжение). | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D модели по чертежу детали с последующим преобразованием в 2D чертёж. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D модели по чертежу детали с последующим преобразованием в 2D чертёж(продолжение). | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D модели детали сложной конструкции, с использованием вспомогательной геометрии. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D модели детали сложной конструкции, с использованием вспомогательной геометрии (продолжение). | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D моделей деталей с последующим преобразованием в 2D чертёж. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D моделей деталей с последующим преобразованием в 2D чертёж (продолжение). | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D моделей нескольких деталей, с последующим преобразованием их в 2D чертёж и нанесением инженерно-конструкторских обозначений. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D моделей нескольких деталей, с последующим преобразованием их в 2D чертёж и нанесением инженерно-конструкторских обозначений (продолжение). | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание цифровых (электронных) моделей деталей несложной формы. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание цифровых (электронных) моделей деталей несложной формы (продолжение) | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D модели сборки детали, с последующем преобразованием в 2Dчертёж и спецификацию. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание 3D модели сборки детали, с последующем преобразованием в 2Dчертёж и спецификацию (продолжение) | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 58 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Документационное обеспечение проектно-конструкторских работ», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Штриховка. Графическое отображение материалов в сечениях. Особенности штриховки узких и длинных площадей.  Штриховка. Основные требования к нанесению штриховки на чертежах.  Размеры. Основные способы проставления размеров расположенных на одной оси или на одной окружности.  Отклонения и пределы. Правила расстановки на чертеже.  Шероховатость. Правила нанесения шероховатости на чертёж.  Шероховатость. Схематическое изображение направления неровностей при обозначении шероховатости. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 7 |
| Обозначения допусков форм и расположения на конструктор-ском чертеже.  САПР КОМПАС - 3D. Создание 2D чертежа. Основные элементы.  САПР КОМПАС - 3D. Расстановка размеров, отклонений, допусков форм и расположения.  САПР КОМПАС - 3D. Создание 3D модели. Основные операции.  САПР КОМПАС - 3D. Операции «Выдавливание», «Вращение»  САПР КОМПАС - 3D. Создание сборочных чертежей  САПР КОМПАС - 3D. 3D массивы.  САПР КОМПАС - 3D. Построение вспомогательных плоскостей  САПР КОМПАС - 3D. Вспомогательная геометрия в 2D черчении и при проектировании 3D модели. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная лаборатория цифровых и аддитивных технологий в машиностроении | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | КОМПАС-3D. Лицензионное соглашение № КАД-19-1551 от 18.11.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Приемышев А. В., Крутов В. Н., Треяль В. А., Коршакова О. А. Компьютерная графика в САП� [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 196 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/90060 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Раков В. Л. Приложение трехмерных моделей к задачам начертательной геометрии [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 128 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=50162 | | | |
| 2. |  | Крутов В. Н., Зубарев Ю. М., Демидович И. В., Треяль В. А., Левкович Т. В. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 204 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104950 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 8 |
|  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Иностранный язык (английский)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **10 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 2 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 3 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 4 | | 3 | 108 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 40 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. пед. наук, доцент, Катахова Н.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Иностранный язык (английский)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Чернова Н.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Иностранный язык (английский)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 10 з.е. (360 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-4** - Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.1 : Ведёт деловую переписку на иностранном языке; выполняет перевод официальных и профессиональных целей с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - общие правила ведения деловой профессиональной переписки | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в письменной форме на русском и иностранном языках | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оформлять деловые документы | | | | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями коммуникации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - стилем и этикетом деловой переписки | | | | | |
| - навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.2 : Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе обсуждения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной форме на русском и иностранном языках | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - вести диалоговое общение в форме дискуссии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной форме на русском и иностранном языках | | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в письменной форме на русском и иностранном языках | | | | | | |
| - общие правила ведения деловой профессиональной переписки | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - вести диалоговое общение в форме дискуссии | | | | | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями коммуникации | | | | | | |
| - оформлять деловые документы | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух | | | | | | |
| - стилем и этикетом деловой переписки | | | | | | |
| - навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Вводно-корректирующий курс** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 22 | УК-4.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Тестирование для определения уровня владения иностранным языком | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система образования в Англии и России. Исторический аспект. Современные тенденции. Грамматика. | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система образования в Англии и России. Исторический аспект. Современные тенденции. Грамматика. (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система образования в Англии и России. Исторический аспект. Современные тенденции. Грамматика. (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система образования в Англии и России. Исторический аспект. Современные тенденции. Грамматика. (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система образования в Англии и России. Исторический аспект. Современные тенденции. Грамматика. (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система образования в Англии и России. Исторический аспект. Современные тенденции. Грамматика. (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ученые. Изобретатели и их изобретения. Грамматика (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **1.17** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Повторение пройденного материала | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-4.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-4.1 | |
| **3. Основной курс** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 22 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современный город и его проблемы. Городская архитектура. Грамматика. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современный город и его проблемы. Городская архитектура. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современный город и его проблемы. Городская архитектура. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современный город и его проблемы. Городская архитектура. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транспорт: автомобильный, водный, воздушный. Грамматика. | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транспорт: автомобильный, водный, воздушный. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транспорт: автомобильный, водный, воздушный. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транспорт: автомобильный, водный, воздушный. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транспорт: автомобильный, водный, воздушный. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транспорт: автомобильный, водный, воздушный. Грамматика. (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Письменная речь (заполнение наиболее распространенных анкет и бланков, написание неофициальных писем и деловых документов – заявление о приеме на работу, составление резюме) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Письменная речь (заполнение наиболее распространенных анкет и бланков, написание неофициальных писем и деловых документов – заявление о приеме на работу, составление резюме) (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Письменная речь (заполнение наиболее распространенных анкет и бланков, написание неофициальных писем и деловых документов – заявление о приеме на работу, составление резюме) (продолжение) | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Повторение пройденного материала | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Повторение пройденного материала | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Повторение пройденного материала | | 2 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3. Основной курс** | | | | | | |
| **3.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 49 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транзисторы. История транзисторов. Грамматика. | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транзисторы. История транзисторов. Грамматика. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транзисторы. История транзисторов. Грамматика. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Микроэлектроника. Интегральные схемы. Краткая история интегральных схем. Изготовление интегральных схем. Грамматика. | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Микроэлектроника. Интегральные схемы. Краткая история интегральных схем. Изготовление интегральных схем. Грамматика. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полупроводники. Литография. Грамматика. | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Полупроводники. Литография. Грамматика. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Бытовая электроника. Видеомагнитофоны. Мобильные телефоны. | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Бытовая электроника. Видеомагнитофоны. Мобильные телефоны. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Приборы для тестирования и ремонта. | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Приборы для тестирования и ремонта. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Английский язык - язык глобальной коммуникации.  Межкультурные коммуникации. Участие в переговорах. Типы переговоров. Обобщение результатов. | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Английский язык - язык глобальной коммуникации.  Межкультурные коммуникации. Участие в переговорах. Типы переговоров. Обобщение результатов. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Английский язык - язык глобальной коммуникации.  Межкультурные коммуникации. Участие в переговорах. Типы переговоров. Обобщение результатов. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.33** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Английский язык - язык глобальной коммуникации.  Межкультурные коммуникации. Участие в переговорах. Типы переговоров. Обобщение результатов. (продолжение) | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.34** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 3 | 9 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.35** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Повторение пройденного материала | | 3 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3. Основной курс** | | | | | | |
| **3.36** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 32 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.37** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные типы компьютеров. Грамматика. | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные типы компьютеров. Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные типы компьютеров. Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.40** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные типы компьютеров. Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.41** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интернет. Всемирная паутина (www). Грамматика. | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.42** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интернет. Всемирная паутина (www). Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.43** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интернет. Всемирная паутина (www). Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.44** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интернет. Всемирная паутина (www). Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.45** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Телекоммуникационная система: краткая история развития. Различные типы линий связи. Грамматика. | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.46** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Телекоммуникационная система: краткая история развития. Различные типы линий связи. Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3.47** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Телекоммуникационная система: краткая история развития. Различные типы линий связи. Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.48** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Телекоммуникационная система: краткая история развития. Различные типы линий связи. Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.49** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Телекоммуникационная система: краткая история развития. Различные типы линий связи. Грамматика. (продолжение) | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.50** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Повторение пройденного материала | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.51** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** CV, презентация компании | | 4 | 8 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.52** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Тренировочный письменный перевод | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.53** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Письменный перевод. | | 4 | 2 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 4 | 33,65 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 2,35 | УК-4.1, УК-4.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Иностранный язык (английский)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. What is a transistor?  2. Types of transistors.  3. A brief history of a transistor.  4. Integrated circuits (ICs).  5. The history of ICs.  6. ICs production.  7. Diodes.  8. Electronics and microelectronics.  9. Nanoelectronics.  10. Semiconductors. III – V semiconductors ICs.  11. Semiconductor crystal structure.  12. Conduction and conductivity. Superconductivity.  13. Conductors and insulators.  14. Optical lithography.  15. Optics.  16. Lasers.  17. Meters.  18. Key physical quantities. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 1. Give definitions to the following terms  Aerial\antenna, alternating current, amplification, amplitude, bandwidth, base station, block diagram, broadcasting, capacitor, current, direct current, fluctuation, frequency, impedance, insulator\ dielectric\nonconductor, medium wave, modulation, oscillator, potentiometer, propagation, radiate, radio tuner, range, rectify, reflection, resistance, sine wave, sky wave, transformer, to tune, variable\fixed capacitor, interlaced scanning, progressive scanning, packet switching, circuit switching.  2. Match the elements and their functions. Then draw circuit symbols of the elements described.  1. varies capacitance in a circuit  2. rectifies alternating current  3. adds resistance to a circuit  4. measures very small currents  5. breaks a circuit  6. protects a circuit  7. varies the current in a circuit  8. steps AC voltages up or down  9. receives RF signals  10. measures voltages  Transformer, capacitor, milliammeter, diode, switch, fixed resistor, potentiometer, fuse, arial, voltmeter.  3. Work in pairs, A and B. You have some details, but not all, about two kinds of cells. Find out the missing details from your partner so that you can complete your table.  Student A  Cell Mercury Lithium  Type ? primary  Output voltage 1.35 V ?  Applications ?  Hearing aids, watches, calculators Backup for computer RAM memories,  ?  Usual size ? Button and small cylindrical cells  Advantages Small size but high energy ?  High voltages, last for long periods at low currents  Disadvantages ? Lithium is poisonous, used cells should be disposed of carefully  Student B  Cell Mercury Lithium  Type primary ?  Output voltage ? 3 V  Applications Cameras, hearing aids, watches,  ? ?  Photographic equipment  Usual size button Button and ?  Advantages ?  But high energy Long storage life, high voltages, last for long periods at low currents  Disadvantages expensive ?  Used cells should be disposed of carefully | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Лингофонный кабинет | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Лингофонный кабинет | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Удалова Н. В., Чугаева К. М. Simple Compound [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2582.iso | | | |
| 2. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В. Engineering in english [Электронный ресурс]:Хрестоматия. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/18062018/1759.iso | | | |
| 3. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В. English for Robotics [Электронный ресурс]:учеб. пособие для бакалавров, специалистов и магистрантов по направлению подготовки и спец. "Мехатроника и робототехника". - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2038.iso | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 4. |  | Абайдуллина О. С., Карлина Н. Е. "CanTalk" Pat one [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/12012018/1621.iso | | |
| 5. |  | Шевцова Г. В., Москалец Л. Е. Английский язык для технических вузов:учебное пособие. - М.: ФЛИНТА, 2018. - 392 с. | | |
| 6. |  | Абайдуллина О. С., Карлина Н. Е. "Can Talk" Part Two [Электронный ресурс]:учебно- метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1970.iso | | |
| 7. |  | Удалова Н. В., Катахова Н. В. Английский язык [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие "Лексикология" для бакалавров и магистрантов всех направлений подготовки РТУ МИРЭА. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2043.iso | | |
| 8. |  | Чернова Н. И., Катахова Н .В. English Grammar Peculiarities Part I [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по английскому языку для бакалавров, магистрантов и аспирантов всех направлений подготовки РТУ МИРЭА. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2556.iso | | |
| 9. |  | Дидык Н. В. Professional English [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2579.iso | | |
| 10. |  | Абайдуллина О. С., Иоффе Н. Е., Каппушева И. Ш. Techno Stories to Be Discussed Part One [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2578.iso | | |
| 11. |  | Гаврилова Е. А. English for Business Communication [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 74 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163886 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Манджиев А. А. English essentials for electronics [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1387.iso | | |
| 2. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В., Ульянова Э. Ф. Guidance to describing graphs, tables and trends. Английский язык [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно- тренировочные упроажнения. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1391.iso | | |
| 3. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В., Петрова Л. И., и др. Бизнес-английский язык. Feel free in your business English [Электронный ресурс]:учебное пособие для магистрантов всех направлений. - М.: МИРЭА, 2015. - 68 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1416.pdf | | |
| 4. |  | Get on well with radioengineering and electronics [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1389.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | MyGrammarLab http://www.MyGrammarLab.com | | |
| 2. |  | English Grammar Online https://www.ego4u.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Информатика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информатики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Шамин Роман Вячеславович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Информатика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Шамин Роман Вячеславович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Информатика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.1 : Понимает принципы работы современных информационных технологий, составляет алгоритмы компьютерных программ** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы кодирования и способы представления информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - работать с информацией, представленной в двоичной и иных системах счисления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками счёта в прямом, обратном и дополнительном кодах, а также навыками работы с вещественными числами | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.2 : Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач нанотехнологий** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - элементы булевой алгебры и синтеза логических схем; элементы архитектуры вычислительных систем и принципы их работы; основные парадигмы программирования | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - упрощать логические выражения; моделировать работу конечных автоматов; разрабатывать алгоритмы решения задач и оценивать их сложность по времени выполнения и объёму требуемой оперативной памяти | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - основными методиками преобразования логических выражений; основными принципами синтеза логических схем; инструментами разработки программного обеспечения | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - элементы булевой алгебры и синтеза логических схем; элементы архитектуры вычислительных систем и принципы их работы; основные парадигмы программирования | | | | | | |
| - методы кодирования и способы представления информации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - упрощать логические выражения; моделировать работу конечных автоматов; разрабатывать алгоритмы решения задач и оценивать их сложность по времени выполнения и объёму требуемой оперативной памяти | | | | | | |
| - работать с информацией, представленной в двоичной и иных системах счисления | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - основными методиками преобразования логических выражений; основными принципами синтеза логических схем; инструментами разработки программного обеспечения | | | | | | |
| - навыками счёта в прямом, обратном и дополнительном кодах, а также навыками работы с вещественными числами | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Информация и информатика** | | | | | | |
| **1.1** | **Информация** **и** **информатика** **(Лек).** Теория информации. Формула Хартли. Общая энтропия по Шеннону. Кодирование информации. Обнаружение и исправление ошибок. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение формулы Хартли. Вычисление энтропии по Шеннону. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на кодирование и декодирование. Решение задач на обнаружение ошибок и исправление ошибок. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.1 | |
| **2. Системы счисления** | | | | | | |
| **2.1** | **Системы** **счисления** **(Лек).** Представление чисел в позиционных системах счисления. Перевод из любой системы счисления в десятичную и обратно. Переходы между системами счисления с основаниями степени двойки. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на перевод (запись) чисел в заданную(-ой) систему(-ме) счисления. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ по пройденной теме | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3. Представление чисел в ЭВМ** | | | | | | |
| **3.1** | **Представление** **чисел** **в** **ЭВМ** **(Лек).** Представление положительных целых чисел. Прямой, обратный и дополнительный код для отрицательных чисел. Сложение и вычитание целых чисел. Вещественные числа и их представление | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Запись целых чисел в прямом, дополнительном и обратном кодах. Запись вещественных чисел. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ по пройденной теме | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.1 | |
| **4. Алгебра логики** | | | | | | |
| **4.1** | **Алгебра** **логики** **(Лек).** Основы булевой алгебры и правила построения логических функций. Штрих Шеффера. Стрелка Пирса. Сложение по модулю два. Таблицы истинности основных логических операций. Законы алгебры логики. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение таблиц истинности для логических функций. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ по пройденной теме | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.2 | |
| **4.5** | **Преобразование** **логических** **функций** **(Лек).** Преобразование логических функций. Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы. Совершенная дизъюнктивная и совершенная конъюнктивная нормальные формы. Упрощение логических функций | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение СКНФ и СДНФ по таблицам истинности. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Упрощение логических функций. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **4.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.2 | |
| **5. Основы схемотехники** | | | | | | |
| **5.1** | **Основы** **схемотехники** **(Лек).** Вентили: физический и логический уровни. Обозначения вентелей "НЕ", "И", "ИЛИ, "исключающее ИЛИ", "НЕ И" и "НЕ ИЛИ" по ГОСТ 2.743-91, IEC 60617-12: 1997 и US ANSI 91-1984. Сумматоры: схемы и принцип работы. Мультиплексоры. Триггерные устройства | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез логических схем и их упрощение. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ по пройденной теме | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **5.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.2 | |
| **6. Элементы архитектуры вычислительных систем** | | | | | | |
| **6.1** | **Элементы** **архитектуры** **вычислительных** **систем** **(Лек).** Принципы организации вычислительных систем. Архитектура фон Неймана. RISC и CISC архитектуры. Теория алгоритмов. Машина Тьюринга. Вычислимые функции. Конечные автоматы. Сложность алгоритмов. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка и запись алгоритмов решения задач. Оценка сложности их работы. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование функционирования конечного автомата. | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.2 | |
| **7. Основы программирования** | | | | | | |
| **7.1** | **Основы** **программирования** **(Лек).** Структуры данных. Структурное программирование. Объектно-ориентированное программирование. Инкапсуляция, наследование и полиморфизм | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на языке программирования Python | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на языке программирования Python | | 1 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 1 | 3 | ОПК-4.2 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-4.1, ОПК -4.2 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-4.1, ОПК -4.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Информатика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Теория информации и структуры данных.  2. Основные определения. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 3. Кодирование информации.  4. Проверка и исправление ошибок.  5. Системы счисления.  6. Представление чисел в позиционных системах счисления.  7. Перевод из любой системы счисления в десятичную и обратно.  8. Переходы между системами счисления с основаниями степени двойки.  9. Элементарные операции: сложение, вычитание и умножение.  10. Представление чисел в ЭВМ.  11. Прямой, дополнительный и обратный коды для целых чисел.  12. Представление вещественных чисел в ЭВМ.  13. Алгебра логики.  14. Основы булевой алгебры и правила построения логических функций.  15. Штрих Шеффера.  16. Стрелка Пирса.  17. Сложение по модулю два.  18. Таблицы истинности основных логических операций.  19. Законы алгебры логики.  20. Алгебра логики.  21. Преобразование логических функций.  22. КНФ, ДНФ, СКНФ, СДНФ.  23. Упрощение логических функций.  24. Основы схемотехники.  25. Логические вентили и их обозначение в стандартах ГОСТ 2.743-91 и ANSI 91-1984.  26. Частичный и полный сумматор.  27. Мультиплексор.  28. Триггеры.  29. Элементы архитектуры вычислительных систем.  30. Принципы организации вычислительных систем.  31. Архитектура фон Неймана.  32. RISC и CISC архитектуры.  33. Теория алгоритмов.  34. Машина Тьюринга.  35. Вычислимые функции.  36. Конечные автоматы.  37. Сложность алгоритмов.  38. Основы программирования.  39. Структуры данных.  40. Основные конструкции языков программирования. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 4. |  | Anaconda. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Митяков Е. С., Шмелева А. Г., Каленюк И. В. Информатика [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/25082021/2769.iso | | | |
| 2. |  | Зубова Е. Д. Информатика и ИКТ [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2020. - 180 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140773 | | | |
| 3. |  | Цветкова М. С., Хлобыстова И. Ю. Информатика:учебник. - М.: Академия, 2020. - 352 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шмелева А. Г., Ладынин А. И. Информатика. Информационные технологии в профессиональной деятельности: Microsoft Word. Microsoft Excel: теория и применение для решения профессиональных задач:. - М.: ЛЕНАНД, 2020. - 302 с. | | | |
| 2. |  | Алексеев В. А. Информатика. Практические работы [Электронный ресурс]:. - Санкт- Петербург: Лань, 2020. - 256 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/136173 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |
| 2. |  | Russian Software Developer Network — сообщество русскоговорящих разработчиков программного обеспечения https://www.rsdn.org | | | |
| 3. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 4. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **История (история России, всеобщая история)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра истории** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 40 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. ист. наук, доцент, Даноян В.Л. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *преподаватель, Глазкова М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **История (история России, всеобщая история)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра истории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Бодрова Е.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра истории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра истории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра истории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра истории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «История (история России, всеобщая история)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-5** - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.1 : Анализирует особенности межкультурного взаимодействия в социально- историческом контексте; Воспринимает межкультурное разнообразие общества** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей России; основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории; движущие силы и закономерности исторического процесса. | | | | | |
| - изменения экономического и политического строя в России на современном этапе. | | | | | |
| - единство и многообразие всемирно-исторического процесса; различные подходы к постижению и осмыслению отечественной и всемирной истории; историю развития Киевской Руси в контексте европейской истории средневековья. | | | | | |
| - основные этапы формирования единого русского государства; причины возвышения Москвы и ее роль в объединении северо-восточных русских земель. | | | | | |
| - черты сходства и различия социально-экономического и политического развития России и европейских государств в период Нового времени и эпоху "Просвещения" | | | | | |
| - роль и место России в общемировом историческом процессе в XIX веке. | | | | | |
| - характерные черты и особенности развития мировой и российской истории в конце XIX- начале XX века. | | | | | |
| - влияние России на мировое развитие в XX веке. | | | | | |
| - тенденции социально-экономического и политического развития мира в 1918-1945 гг. | | | | | |
| - особенности развития России и мира во второй половине XX века. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений; осуществлять эффективный поиск | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| информации и критики источников, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; формировать и аргументировано отстаивать собственную точку зрения по различным проблемам истории; соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; учитывать при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и мирового сообщества, места человека в историческом процессе и политической организации общества; принципами недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - влияние России на мировое развитие в XX веке. | | | | | | |
| - характерные черты и особенности развития мировой и российской истории в конце XIX- начале XX века. | | | | | | |
| - тенденции социально-экономического и политического развития мира в 1918-1945 гг. | | | | | | |
| - изменения экономического и политического строя в России на современном этапе. | | | | | | |
| - особенности развития России и мира во второй половине XX века. | | | | | | |
| - единство и многообразие всемирно-исторического процесса; различные подходы к постижению и осмыслению отечественной и всемирной истории; историю развития Киевской Руси в контексте европейской истории средневековья. | | | | | | |
| - Закономерности и этапы исторического процесса, основные исторические факты, даты, события и имена исторических деятелей России; основные события и процессы отечественной истории в контексте мировой истории; движущие силы и закономерности исторического процесса. | | | | | | |
| - основные этапы формирования единого русского государства; причины возвышения Москвы и ее роль в объединении северо-восточных русских земель. | | | | | | |
| - роль и место России в общемировом историческом процессе в XIX веке. | | | | | | |
| - черты сходства и различия социально-экономического и политического развития России и европейских государств в период Нового времени и эпоху "Просвещения" | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Критически воспринимать, анализировать и оценивать историческую информацию, факторы и механизмы исторических изменений; осуществлять эффективный поиск информации и критики источников, руководствуясь принципами научной объективности и историзма; формировать и аргументировано отстаивать собственную точку зрения по различным проблемам истории; соотносить общие исторические процессы и отдельные факты; выявлять существенные черты исторических процессов, явлений и событий; учитывать при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками анализа причинно-следственных связей в развитии российского государства и мирового сообщества, места человека в историческом процессе и политической организации общества; принципами недискриминационного взаимодействия при личном и массовом общении в целях выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1. Введение в учебный курс «История (История России, Всеобщая история». Древнерусское государство в контексте европейской истории средневековья.** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **в** **учебный** **курс** **«История** **(История** **России,** **Всеобщая** **история».** **Древнерусское** **государство** **в** **контексте** **европейской** **истории** **средневековья.** **(Лек).** История в системе социально-гуманитарных наук. Основы методологии исторической науки. Предмет истории. Функции исторического знания: познавательная и интеллектуально-развивающая, мировоззренческая и воспитательная. Источники изучения истории. Историография (отечественная и зарубежная) в прошлом и настоящем: общее и особенное. Методы и методология изучения истории, альтернативность и многовариантность в исторической науке.  Единство и многообразие всемирно-исторического процесса. Различные подходы к постижению и осмыслению отечественной и всемирной истории.  Проблема места и роли России в мировой истории.  Закономерности и основные этапы исторического развития. Первобытная история: предпосылки формирования государства. Специфика цивилизаций (государство, общество, культура)Древнего Востока и античности. Великое Переселение народов в III – VI веках. Проблемы этногенеза и ранней истории славян в исторической науке. Падение Римской империи. Смена форм государственности. Варварские королевства. Восточные славяне в древности VIII–XIII вв. Причины появления княжеской власти и ее функции. Новейшие археологические открытия в Новгороде и их влияние на представления о происхождении Древнерусского государства. Особенности социально-политического развития Древнерусского государства. Древнерусское государство в оценках современных историков. Феодализм Западной Европы и социально-экономический строй Древней Руси: сходства и различия. Эволюция древнерусской государственности в XI–XII вв. Социально-экономическая и политическая структура русских земель периода политической раздробленности. Формирование различных моделей развития древнерусского общества и государства. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1.Назовите и охарактеризуйте исторические источники и методы исторического исследования.  2.Назовите и охарактеризуйте причины возникновения средневековой государственности в Европе. Назовите и дайте оценку основных теорий происхождения Древнерусского государства.  3.Назовите основные этапы монголо-татарского ига и его влияния на экономическое и политическое развитие страны.  4.Охарактеризуйте причины и результаты принятия Русью христианства в православном варианте.  5.Осуществите сравнительный анализ социально-политического строя Древнерусского государства и европейских государств в X-XII вв.  6.Доп. Сформируйте на основе анализа исторических источников и литературы схему основных причин и последствия политической раздробленности Руси. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2. Образование Российского государства в контексте развития европейской цивилизации в XIII-XVII веках.** | | | | | | |
| **2.1** | **Образование** **Российского** **государства** **в** **контексте** **развития** **европейской** **цивилизации** **в** **XIII-XVII** **веках.** **(Лек).** Средневековье как стадия исторического процесса в Западной Европе, на Востоке и в России: производственные отношения и способы эксплуатации, политические системы, идеология и социальная психология. Роль религии и духовенства в средневековых обществах Запада и Востока. Дискуссия о феодализме как явлении всемирной истории. Проблема централизации. Централизация и формирование национальной культуры. Образование монгольской державы. Социальная  структура монголов. Причины и направления монгольской экспансии. Улус Джучи. Ордынское нашествие; иго и дискуссия о его роли в становлении Русского государства. Экспансия Запада. Александр Невский.  Русь, Орда и Литва. Литва как второй центр объединения русских земель. Северо-Восточная Русь в XIV в. Возникновение новых политических центров (Тверь, Нижний Новгород, Москва). Борьба московских князей за доминирование в Северо-Восточной Руси. Возвышение Москвы и ее роль в объединении Северо-Восточных русских земель. Специфика формирования единого Российского государства: социально-экономические и политические предпосылки. Изменение политических традиций Киевской Руси во второй половине XIV в.  Свержение золотоордынского ига. Завершение объединения Северо-Восточной Руси вокруг Москвы. Развитие форм феодальной земельной собственности. Отношения с княжествами и землями. Рост территории Московского княжества Присоединение Новгорода и Твери. Процесс централизации в законодательном оформлении. Судебник 1497 г. Формирование дворянства как опоры центральной власти.Иван Грозный: поиск альтернативных путей социально-политического развития Руси.Реформы 50-х гг. и складывание форм сословно-представительной монархии. Внешняя политика Ивана IV. Русская идея: «Москва – Третий Рим».  XVI-XVII вв. в мировой истории. «Новое время» в Европе как особая фаза всемирно-исторического процесса. Факторы развития рыночных отношений в странах Запада и их влияние на мировые процессы. Абсолютизм и национальные государства в Европе. Европейские революции XVII века. Великие географические открытия и начало Нового времени в Западной Европе. Эпоха Возрождения.  «Смутное время» в России: ослабление | | 2 | 2 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
|  | **государственных** **начал,** **попытки** **возрождения** **традиционных** **(«домонгольских»)** **норм** **отношений** **между** **властью** **и** **обществом.** **Феномен** **самозванчества.** **Проблема** **исторического** **выбора** **путей** **развития.** **Итоги** **Смутного** **времени.** **Земский** **собор** **1613** **г.** **Воцарение** **династии**  **Романовых.** **Соборное** **уложение** **1649** **г.:** **юридическое** **закрепление** **крепостного** **права** **и** **сословных** **функций.** **Боярская** **Дума.** **Земские** **соборы.** **Церковь** **и** **государство.** **Церковный** **раскол;** **его** **опциально-политическая** **сущность** **и** **последствия.** **Усиление** **централизации** **государства.** | |  |  |  | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1.Назовите и охарактеризуйте предпосылки, причины, этапы, особенности образования Российского централизованного государства.  2.Охарактеризуйте положительные и отрицательные итоги царствования Ивана Гроз-ного.  3.Определите историческую обусловленность и значение Смутного времени в России для пробуждения национального самосознания. 4.Проанализируйте проблему исторического выбора путей развития.  5.Проанализируйте основные отличия в развитии Европы в начале Нового времени от предшествующей эпохи. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3. Россия и мир в XVIII веке. «Век Просвещения».** | | | | | | |
| **3.1** | **Россия** **и** **мир** **в** **XVIII** **веке.** **«Век** **Просвещения».** **(Лек).** XVIII век в европейской и мировой истории. Россия в эпоху Петра I - преобразование традиционного общества. Основные реформы петровской эпохи: цели, содержание, характер взаимосвязи. Индустриальный скачок на феодально-крепостнической основе. Новые отрасли и районы размещения промышленности. Особенности российской мануфактуры. Протекционизм. Эволюция социальной структуры общества. Оформление абсолютной монархии, ее характерные черты и отличие от западно-европейского абсолютизма. Внешнеполитическая доктрина Петра I: от решения национальных задач к формированию имперской политики. Северная война и изменение геополитического положения России. Научные дискуссии о результатах деятельности Петра I, его облике как реформатора. Наследие Петра I и эпоха дворцовых переворотов.  Развитие системы международных отношений.  Формирование колониальной системы и мирового капиталистического хозяйства. Роль международной торговли. Источники первоначального накопления капитала. Роль городов и цеховых структур. Европейское Просвещение: духовная основа рационализма и модернизации. Влияние идей Просвещения на мировое развитие. Пути трансформации западноевропейского абсолютизма в XVIII в.  Правление Екатерины II. «Просвещенный абсолютизм» второй половины XVIII века: его характерные черты, особенности и противоречия. Истоки и сущность дуализма внутренней политики. «Наказ» Екатерины II и работа Уложенной комиссии. «Жалованная грамота дворянству». «Жалованная грамота городам». Усиление крепостной зависимости. Рост социальной поляризации и обособленности сословий. Стихийные народные движения. Развитие отечественной промышленности и торговли.  Изменение геополитического положения в Восточной Европе. Рост внешнеполитического и военного могущества России. Борьба России за выход к Черному морю и ее итоги. Французская революция и её влияние на политическое и социокультурное развитие стран Европы. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1.Назовите и кратко охарактеризуйте основные события Российской и европейской истории в XVIII веке.  2.Назовите и охарактеризуйте основные направления Внешней политики России в ХVIII веке.  3.Охарактеризуйте причины и итоги модернизации и европеизации России в ходе преобразований Петра I. Дайте оценку личности и деятельности царя-реформатора.  4.Проанализируйте и оцените основные мероприятия «Просвещённого абсолютизма» Екатерины II.  5.Сформируйте схему структуры особенностей российской имперской модели государственности. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **4. На пути к индустриальному обществу: XIX в. в мировой и российской истории** | | | | | | |
| **4.1** | **На** **пути** **к** **индустриальному** **обществу:** **XIX** **в.** **в** **мировой** **и** **российской** **истории** **(Лек).** Место и роль XIX века в мировой и российской истории: основные тенденции развития. Наполеоновские войны и Священный союз как система общеевропейского порядка. Пути трансформации западноевропейского абсолютизма. Буржуазные революции и антифеодальные движения в Европе. Объединение Италии. Франко-  прусская война. Бисмарк и воссоединение германских земель. Война за независимость североамериканских колоний. Декларация независимости и Декларация прав человека и гражданина. Гражданская война в США. Европейский колониализм и общества Востока, Африки, Америки в XIX в.  Промышленный переворот в Европе и России: общее и особенное.  Альтернатива исторического развития России первой четверти XIX века: реформы или стагнация? Попытки реформирования политической системы  России при Александре I. Проекты: М.М. Сперанского, и «Уставная грамота Российской империи» Н.Н. Новосильцева. Политическая реакция и бюрократическое реформаторство при Николае I. Бюрократизация государственной и общественной жизни. Эволюция общественного движения в России. Россия и Запад – дискуссии о путях развития. Российское государство в системе мировых связей во второй половине XIX в. Крымская катастрофа и ее последствия.  Личность и историческая роль Александра II. Реформы 60 – 70-х гг. XIX в. в контексте общемирового развития. Крестьянская реформа 19 февраля 1861 г. Утверждение буржуазных отношений в промышленности. Консервация общинного строя в деревне: социополитические и культурные последствия.  Общественно-политическая борьба вокруг проблемы исторического выбора во второй половине XIX в.  Реформы и контрреформы в правление Александра III. Россия и Кавказ. Присоединение Средней Азии. Цивилизационные различия и социокультурный облик народов, населяющих российскую империю. Национальный вопрос во второй половине XIX в. и политика царского правительства. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1. Назовите и кратко охарактеризуйте основные тенденции развития России и европейских государств в XIX веке.  2. Охарактеризуйте причины и сущность промышленного переворота и его последствий. Определите особенности промышленного переворота в России.  3. Проведите сравнительный анализ внутренней и внешней политики Александра I и Николая I.  4. Дайте оценку реформам 60 - 70-х гг. XIX в. в контексте общемирового развития.  5. Доп.Сформируйте на основе анализа исторических источников и литературы схему: «Общественная мысль и общественные движения в России в XIX веке». | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **5. Россия и мир в начале XX века. Социально-экономическая модернизация и эволюция государственной власти в России.** | | | | | | |
| **5.1** | **Россия** **и** **мир** **в** **начале** **XX** **века.** **Социально-экономическая** **модернизация** **и** **эволюция** **государственной** **власти** **в** **России.** **(Лек).** Роль ХХ столетия в мировой истории. Капиталистические войны конца XIX – начала ХХ вв. за рынки сбыта и источники сырья. Раздел мира и борьба за колонии. Российская экономика конца XIX – начала ХХ вв.:подъемы и кризисы, их причины. Сравнительный анализ развития промышленности и сельского хозяйства: Европа, США, Россия. Экономическая политика российского правительства. Программы Н.Х. Бунге, И.А. Вышнеградского, С.Ю. Витте. Форсированная индустриализация в России и ее особенности. Роль государства в экономике. Иностранный капитал в России. Российская деревня и аграрная реформа П.А. Столыпина: экономическая, социальная и политическая сущность, итоги, последствия. Революция 1905 – 1907 гг. в России: расстановка политических сил. Манифест 17 октября 1905 г. Опыт «думского парламентаризма». Неравномерность и противоречивость мирового развития на рубеже XIX – ХХ вв. Обострение проблемы разделения сфер влияния и передела мира. Российская империя и Первая Мировая война: мировой баланс сил и национальные интересы. Основные военно-политические блоки. Театры военных действий. Влияние первой мировой войны на европейское развитие. Новая карта Европы и мира. Версальская система международных отношений. Участие России в Первой мировой войне. Истоки общенационального кризиса. Кризис власти в годы войны и его истоки. Нарастание революционной ситуации в России. Февральская революция и особенности формирования властных структур. Временное правительство и Советы. Социально-экономическая политика новой власти. Кризисы власти. Установление единовластия. Контрреволюционный заговор и попытка установления военной диктатуры. Демократическое совещание и предпарламент.  Курс большевиков на захват власти. Радикализация народных масс в условиях нарастающего общенационального кризиса. Победа вооруженного восстания в октябре 1917 г. II-ой Всероссийский съезд Советов. Феномен большевизма. Влияние российской революции на развитие революционной ситуации в Европе и мире.  Современная отечественная и зарубежная историография о причинах, содержании и последствиях революции в России в 1917 г. Российская революция как часть | | 2 | 2 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
|  | **общеевропейского** **кризиса.**  **Основные** **этапы** **гражданской** **войны** **и** **интервенции.** **Победа** **сторонников** **Советской** **власти** **в** **гражданской** **войне.** **Экономические,** **политические** **и** **нравственные** **последствия** **гражданской** **войны** **в** **России.** | |  |  |  | |
| **5.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1. Назовите и охарактеризуйте основные события мировой и российской истории начала XX века.  2. Проанализируйте и сравните особенности реформ С.Ю. Витте и П.А. Столыпина. Выясните их экономическую, социальную и политическую сущность, итоги, последствия.  4. Проанализируйте причины, сущность и итоги Революции 1905-1907 гг. в России.  5. Доп. Сформируйте на основе анализа исторических источников и литературы таблицу: «Политические партии в России начала века: генезис, классификация, программы, тактика». | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **6. Советский Союз и окружающий мир: парадигмы развития (1918-1945 гг).** | | | | | | |
| **6.1** | **Советский** **Союз** **и** **окружающий** **мир:** **парадигмы** **развития** **(1918-1945** **гг).** **(Лек).** Адаптация Советской России на мировой арене. СССР и великие державы в 1920-е годы. Политический кризис начала 20-х гг. Борьба в руководстве РКП(б) – ВКП(б) по вопросам развития страны. Теория и практика социалистического строительства в России. Переход от военного коммунизма к НЭПу. Особенности советской национальной политики и модели национально-государственного устройства. Форсированная индустриализация: предпосылки, источники накопления, метод, темпы. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, ее экономические и социальные последствия. Эволюция государственного строя и партийно-политический структур.  Между двумя мировыми войнами: основные тенденции социально-экономического и политического развития мира. Мировой экономический кризис конца 20-х – начала 30-х гг.: варианты преодоления. Буржуазно-реформистская модель: «Новый курс» президента США Ф. Рузвельта. «Народные фронты» в Европе.  Советская Россия в системе международных отношений в 1930-е гг. Экспансия нацистко-милитаристского блока в 30-е годы ХХ века. Особенности международных отношений в межвоенный период. Лига Наций. СССР и идея создания системы коллективной безопасности. Политика «умиротворения» агрессора. Советская внешняя политика. Современные дискуссии о международном кризисе – 1939–1941 гг.  Вторая мировая война как продолжение кризиса международных отношений. Характер войны, расстановка сил, основные этапы.  Нападение фашистской Германии на СССР. Цели Германии в войне. Основные этапы военных действий. Решающая роль СССР в разгроме фашистской Германии и спасении мировой цивилизации от варварского уничтожения. Антигитлеровская коалиция и открытие второго фронта. Выработка союзниками глобальных стратегических решений по послевоенному переустройству мира (Тегеранская, Ялтинская, Потсдамская конференции). Цена победы, итоги и уроки Второй мировой войны. Освещение причин и итогов войны в современной литературе. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **6.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1. Проанализируйте причины и итоги революционного кризиса в России в 1917 г.  2. Назовите и охарактеризуйте причины, этапы, противоборствующие силы, итоги, последствия Гражданской войны в России.  3. Проанализируйте причины введения большевиками Военного коммунизма. Ответьте на вопрос: «Был ли это их сознательный выбор или необходимость?»  4. Определите причины перехода большевиков к НЭПу и его «свёртывания» в 1928-29 гг. Выявите характерные черты НЭПа.  5. Назовите и охарактеризуйте цели, методы, итоги форсированной индустриализации в СССР.  6. Назовите и охарактеризуйте основные события Российской и мировой истории 30-50-х гг. XX века.  7. Доп. Сформируйте схему структуры политической системы СССР в 1929-1953 гг. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 18 |
| **7. Советский Союз и окружающий мир: парадигмы развития(1945-1990-е гг).** | | | | | | |
| **7.1** | **Советский** **Союз** **и** **окружающий** **мир:** **парадигмы** **развития(1945-1990-е** **гг).** **(Лек).** Геополитические последствия Второй мировой войны. Создание социалистического лагеря. Создание ООН. Превращение США в сверхдержаву. Новые международные организации. Осложнение международной обстановки; распад антигитлеровской коалиции. План Маршалла и окончательное разделение Европы. Начало холодной войны. Создание НАТО и ОВД. Блоковое противостояние. «Холодная война» как форма межгосударственного противостояния. Ядерное оружие – новый фактор мировой истории.  Вступление мировой цивилизации в эпоху научно-технической революции, ее экономические, социальные и политические последствия. Гонка вооружений; распространение оружия массового поражения и его роль в международных отношениях. Крах колониальной системы. Усиление конфронтации двух мировых систем.  Трудности послевоенного переустройства в СССР; восстановление народного хозяйства и ликвидация атомной монополии США. Ужесточение политического режима и идеологического контроля. Особенности социально-экономического, политического и духовного развития страны со второй половины 50-х – до второй половины 80-х гг. ХХ века. Попытки административно-организационными мерами усовершенствовать политическую систему СССР. Значение XX и XX съездов КПСС. Попытки обновления социалистической системы. «Оттепель» в духовной сфере. Глобальные проблемы и поиск альтернатив общественного развития. Формирование движения неприсоединения. Арабские революции, «свободная Африка» и соперничество сверхдержав. Революция на Кубе. Усиление конфронтации двух мировых систем. Карибский кризис (1962 г.). Война во Вьетнаме. Арабо-израильский конфликт. Социалистическое движение в странах Запада и Востока. События 1968 г. в Чехословакии.  Экономический подъем и интеграционные процессы в странах Запада и Азии. Создание и развитие международных финансовых структур (Всемирный банк, МВФ, МБРР).  Трансформация неоколониализма и экономическая  глобализация. Интеграционные процессы в послевоенной Европе. Римский договор и создание ЕЭС. Капиталистическая мировая экономика и социалистические модели (СССР, КНР, Югославия). | | 2 | 2 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 19 |
|  | **Разрядка** **70-х** **гг.** **и** **начало** **Хельсинского** **процесса.** **Обострение** **международной** **обстановки** **на** **рубеже** **70-х** **–** **80-х** **гг.** **ХХ** **века.** **Война** **в** **Афганистане** **и** **ее** **последствия.**  **Объективная** **необходимость** **коренных** **преобразований** **в** **социально-экономических** **и** **политических** **отношениях** **советского** **общества.** **На** **пути** **«совершенствования»** **социализма.** **Противоречивый** **характер,** **непродуманность** **целей** **и** **задач** **перестройки.** **Начало** **демократизации** **общества:** **гласность,** **реформы** **политической** **системы,** **новая** **структура** **власти** **в** **центре** **и** **на** **местах.** **Просчеты** **и** **ошибки** **в** **сфере** **социально-экономической** **и** **внешней** **политики.** **Вывод** **советских** **войск** **из** **Афганистана.** **Распад** **СЭВ,** **ОВД** **и** **кризис** **мировой** **социалистической** **системы.** **Новое** **политическое** **мышление.** **Экономические** **реформы** **Дэн** **Сяопина** **в** **Китае** **и** **«Азиатские** **тигры».** **Попытка** **государственного** **переворота** **1991** **г.** **Усиление** **политической** **борьбы** **в** **Советском** **Союзе.** **Национальный** **радикализм** **и** **межнациональные** **отношения.** **Беловежские** **соглашения,** **распад** **СССР** **и** **образование** **СНГ.** | |  |  |  | |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1. Назовите и охарактеризуйте основные события Российской и мировой истории 60-80-х гг. XX века.  2. Назовите и дайте характеристику основным событиям Первой и Второй мировой войны.  3. Проанализируйте причины кризиса международных отношений в первой половине ХХ века и его последствия. Первая и Вторая мировые войны.  4. Проанализируйте формирование новой парадигмы международных отношений во второй половине ХХ века. Выясните причины, сущность, этапы, итоги холодной войны.  5. Доп. Сформируйте схему: «СССР в 1945-1991 гг.: основные этапы развития, их характеристика». | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 20 |
| **8. Россия и мир на новом этапе модернизации.** | | | | | | |
| **8.1** | **Россия** **и** **мир** **на** **новом** **этапе** **модернизации.** **(Лек).** Россия в 90-е годы. Изменения экономического и политического строя в России. Отказ от социалистических идеалов и смена модели общественного развития. Либеральная концепция российских реформ: переход к рынку, формирование гражданского общества и правового государства. Экономические реформы: либерализация цен, приватизация экономики, становление рынка как регулятора общественного производства, включение России в мировую экономическую систему. Изменение социальной структуры общества: формирование новых классов и социальных групп, рост имущественной дифференциации. Сокращение доли национального дохода на душу населения. Общая характеристика демографической ситуации. Конституционный кризис в России 1993 г. и демонтаж системы власти Советов. Становление парламентаризма и института президента. Конституция 1993 г. Экономический и социальный кризис, конфликты законодательной и исполнительной ветвей власти, нарастание центробежных тенденций как результаты первого этапа реформ. Социальная цена и первые результаты реформ. Внешняя политика Российской Федерации в 1991–1999 г. Наука, культура и образование в рыночных условиях.  Глобализация мирового экономического, политического и культурного пространства. Роль Российской Федерации в современном мировом сообществе. Региональные и глобальные интересы России. Социльно-экономическое положение РФ в первое десятилетие ХХI в. Проблемы дальнейшей демократизации политической системы в условиях малочисленности средних слоев. Мировой финансовый и экономический кризис и Россия. Мировое сообщество и глобальные проблемы современности. | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **8.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** 1.Назовите и охарактеризуйте основные события Российской и мировой истории начала 90-х гг. XX – начала XXI вв.  2.Проанализируйте причины и последствия распад СССР.  3.Сформулируйте основные направления и проблемы становления новой российской государственности.  4.Сформируйте схему: «Изменения в политической, экономической и социальных сферах России 1990-е и 2000-е годы». | | 2 | 2 | УК-5.1 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 5 | УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 21 |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | УК-5.1 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | УК-5.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «История (история России, всеобщая история)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| История как наука. Методы и методология изучения истории.  2. Исторические источники  3. Русская историческая школа.  4. Великое Переселение народов в III – VI веках.  5. Происхождение и становление Древнерусского государства.  6. Особенности социально-политического строя Древнерусского государства.  7. Феодализм Западной Европы и социально-экономический строй Древней Руси: сходства и различия.  8. Значение принятия Русью христианства в православном варианте.  9. Политическая раздробленность на Руси, ее оценка в исторической науке.  10. Монголо-татарское иго, его влияние на экономическое и политическое развитие страны.  11. Социально-экономические и политические предпосылки формирования единого Российского государства.  12. Причины возвышения Московского княжества и его роль в объединении Северо-восточных русских земель. Отличие российской централизации от аналогичных процессов в Западной Европе.  13. Московское государство. Общественный и политический строй. Особенности феодализма.  14. Царствование Ивана IV (Грозного). Реформы и опричнина. Точки зрения на правление Ивана Грозного.  15. Смутное время в России: историческая обусловленность и пробуждение национального самосознания. Проблема исторического выбора путей развития.  16. Итоги Смутного времени. Усиление централизации государства.  17. Экономические и социально-политические предпосылки преобразования традиционного общества в России.  18. Россия при Петре I: социально-экономическая политика, реформа органов управления и суда, формирование новой армии и создание флота, ломка старых традиций и зарождение новой культуры.  19. Внешнеполитическая доктрина Петра I: от решения национальных задач к формированию имперской политики.  20. Отличие российского самодержавия от европейского абсолютизма: характер власти, социальная структура, общественное сознание.  21. Значение реформ Петра I для исторического развития Российского государства.  22. Эпоха дворцовых переворотов.  23. Правление Екатерины II. «Просвещенный абсолютизм» в России: его характерные черты, особенности и противоречия.  24. Внешнеполитическое и военное могущество России в ХVIII в. Российская имперская модель государственности.  25. Промышленный переворот в России. Особенности развития капиталистических | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 22 |
| отношений, формирования общероссийского рынка и третьего сословия.  26. Правление Александра I «время упущенных возможностей»?  27. Внешняя политика России в первой половине XIX в.  28. Консервативная модернизация Николая I.  29. Общественно-политическая мысль в России в первой половине XIX в.  30. Буржуазные реформы Александра II в контексте общемирового развития.  31. Общественно-политическая борьба вокруг проблемы исторического выбора пути развития России во второй половине XIX в.  32. Реформы и контрреформы в правление Александра III.  33. Социально-политические и экономические предпосылки индустриальной модернизации России.  34. С.Ю. Витте и его план форсированной индустриализации.  35. Аграрная реформа П.А. Столыпина: экономическая, социальная и политическая сущность. Итоги, последствия.  36. Революция 1905 – 1907 гг. Изменения в политической системе. Опыт думского «парламентаризма» в России.  37. Политические партии в России начала ХХ века: генезис, классификация, программы, тактика.  38. Роль России в системе международных отношений в начале ХХ века. Первая мировая война: причины, ход, итог, последствия.  39. Версальско-Вашингтонская система мирного урегулирования и ее противоречия.  40. Общенациональный кризис в России в 1916 – 1917 гг., его истоки.  41. Февральская революция 1917 года. Двоевластие: причины возникновения и сущность.  42. Классы и партии от Февраля к Октябрю 1917 г. Кризисы власти.  43. Октябрьское вооруженное восстание 1917 года. Феномен большевизма.  44. Причины, основные этапы, итоги гражданской войны.  45. НЭП: теория, политика, практика.  46. Особенности советской национальной политики и модели национально-государственного устройства.  47. Форсированная индустриализация: предпосылки, источники накопления, темпы. Итоги.  48. Политика сплошной коллективизации сельского хозяйства, ее экономические и социальные последствия.  49. СССР в системе международных отношений накануне и 1-й период Второй мировой войны.  50. Великая Отечественная война, характер, этапы, основные события. Истоки Победы.  51. Роль антигитлеровской коалиции в разгроме фашизма.  52. Послевоенное устройство и поляризация послевоенного мира. Ялтинско-Потсдамская система международных отношений и передел мира.  53. Научно-техническая революция и формирование нового облика мира.  54. СССР в мировом балансе сил. «Холодная война», причины, основные этапы, предварительные итоги.  55. «Оттепель», стагнация, перестройка, кризис: алгоритмы развития СССР в послевоенный период.  56. Распад СССР. Причины и последствия.  57. Смена модели общественного развития в 90-е гг. ХХ столетия. Итоги либеральной концепции российских реформ.  58. Современная Россия на новом этапе модернизации. 2000 г. – по настоящее время. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 23 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Федоров В. А., Моряков В. И., Щетинов Ю. А. История России с древнейших времен до наших дней:учебник. - М.: Проспект, 2017. - 536 с. | | | |
| 2. |  | Орлов А. С., Георгиев В. А., Георгиева Н. Г., и др. История России:учебник. - М.: Проспект, 2018. - 528 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Рожков Н. А. История крепостного права в России [Электронный ресурс]:. - Санкт- Петербург: Лань, 2014. - 58 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php? pl1\_id=49406 | | | |
| 2. |  | Латкин В. Н. Земские соборы Древней Руси, их история и организация сравнительно с Западно-Европейскими представительными учреждениями [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 442 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=50469 | | | |
| 3. |  | Костомаров Н. И. Русская история в жизнеописаниях ее главнейших деятелей [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 734 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/95944 | | | |
| 4. |  | Полевой Н. А. История государства Российского. Сочинение Карамзина [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 20 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97038 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://fgosvo.ru/fgosvo | | | |
| 2. |  | Сайт электронных копий исторических карт www.davidrumsey.com | | | |
| 3. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
| 4. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 24 |
| 5. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 10. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 25 |
| Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Квантовая механика и статистическая физика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **9 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 5 | 180 | 32 | | | | 0 | | | 64 | 48 | | 2,25 | | | 33,75 | Курсовая работа, Зачет | | |  |
| 5 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Морозов В. Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Квантовая механика и статистическая физика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Квантовая механика и статистическая физика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 9 з.е. (324 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.1 : Применяет углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур при решении задач в области электроники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные законы квантовой механики и их роль в современной электронике | | | | | |
| - основные законы термодинамики и статистической физики и их роль в современной электронике | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - решать типичные задачи по квантовой механике и применять результаты к анализу работы элементов наноэлектроники | | | | | |
| - решать типичные задачи по статистической физике и применять результаты к анализу работы элементов наноэлектроники | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками построения квантово-механических моделей простейших систем и их использования для количественных оценок основных физических параметров | | | | | |
| - навыками построения статистических моделей простейших систем и их использования для количественных оценок основных физических параметров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - основные законы термодинамики и статистической физики и их роль в современной электронике | | | | | | |
| - основные законы квантовой механики и их роль в современной электронике | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - решать типичные задачи по статистической физике и применять результаты к анализу работы элементов наноэлектроники | | | | | | |
| - решать типичные задачи по квантовой механике и применять результаты к анализу работы элементов наноэлектроники | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками построения статистических моделей простейших систем и их использования для количественных оценок основных физических параметров | | | | | | |
| - навыками построения квантово-механических моделей простейших систем и их использования для количественных оценок основных физических параметров | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Квантовая механика** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Физические** **основы** **квантовой** **механики** **(Лек).** Явления, противоречащие классической физике: устойчивость атомов, фотоэффект, спектр равновесного излучения, эффект Комптона. Гипотеза Планка о квантовании энергии осциллятора. Гипотеза Эйнштейна о квантах электромагнитного поля. Импульс фотона. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пр1. Фотоны. Фотоэффект. Эффект Комптона. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пр2. Квантование энергии осциллятора. Равновесное электромагнитное излучение. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Приобретение навыков в решении задач по темам лекции ЛК1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Лекция** **2.** **Квантование** **энергии** **атома.** **Волновые** **свойства** **микрочастиц** **(Лек).** Теория атома Бора. Гипотеза де Бройля о волновых свойствах микрочастиц. Волновая функция свободной частицы. Дифракция микрочастиц. Статистическая интерпретация волновой функции. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пр3. Квантование энергии атома. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пр4. Волны де Бройля. Волновая функция свободной частицы. Дифракция микрочастиц. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Приобретение навыков в решении задач по темам лекции ЛК2 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.9** | **Лекция** **3.** **Квантовая** **механика** **одной** **частицы** **(Лек).** Квантовое состояние частицы. Принцип суперпозиции квантовых состояний. Процесс измерения в квантовой механике. Уравнение Шредингера для одной частицы. Стационарные квантовые состояния. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5. Принцип суперпозиции квантовых состояний. Процесс измерения в квантовой механике. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6. Уравнение Шредингера для одной частицы. Стационарные квантовые состояния. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Приобретение навыков в решении задач по темам лекции ЛК3 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Лекция** **4.** **Физические** **величины** **в** **квантовой** **механике** **(Лек).** Средние значения физических величин. Понятие оператора физической величины. Операторы координат, импульса, момента импульса, кинетической и потенциальной энергии частицы. Оператор Гамильтона. Вычисление средних значений физических величин с помощью операторов. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7. Построение операторов основных физических величин для одной частицы. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8. Вычисление средних значений физических величин с помощью операторов. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Приобретение навыков в решении задач по темам лекции ЛК4. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Лекция** **5.** **Алгебра** **операторов** **(Лек).** Основные свойства операторов физических величин: линейность, самосопряженность (эрмитовость). Произведение и коммутатор операторов. Понятие функции от оператора. Выражения для коммутаторов основных операторов: координат, импульса, момента импульса. Квантовая неопределенность физических величин. Соотношения неопределенностей. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 9. Основные свойства операторов физических величин. Коммутатор операторов. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 10. Квантовая неопределенность физических величин. Соотношения неопределенностей. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК5. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.21** | **Лекция** **6.** **Квазиклассическое** **приближение** **(Лек).** Изменение средних значений физических величин со временем. Сохраняющиеся величины (интегралы движения) в квантовой механике. Условие квазиклассического приближения. Вывод классических уравнений движения. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Изменение средних значений физических величин со временем. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12. Квазиклассическое приближение. Вывод классических уравнений движения. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК6. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.25** | **Лекция** **7.** **Собственные** **значения** **и** **собственные** **состояния** **физических** **величин** **(Лек).** Спектр значений физической величины. Собственные функции и собственные значения операторов физических величин. Уравнение на собственные функции и собственные значения. Свойства собственных функций и собственных значений. Вырожденные собственные значения. Собственные состояния нескольких физических величин. Разложение волновой функции частицы по собственным функциям физических величин. Понятие базисного набора волновых функций. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13. Уравнение на собственные функции и собственные значения. Свойства собственных функций и собственных значений. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14. Разложение волновой функции частицы по собственным функциям физических величин | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК6. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.29** | **Лекция** **8.** **Примеры** **стационарных** **состояний** **частицы** **(Лек).** Частица в одномерной, двумерной и трехмерной потенциальных ямах. Спектр энергии и волновые функции стационарных состояний квантового осциллятора. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15.Стационарные квантовые состояния частицы в потенциальных ямах. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 16. Стационарные состояния квантового осциллятора | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.32** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК8. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.33** | **Лекция** **9.** **Движение** **частиц** **через** **потенциальный** **барьер** **(Лек).** Потенциальная стенка. Коэффициенты прохождения и отражения частиц. Коэффициент прохождения потенциального барьера в квазиклассическом приближении. Туннельный эффект. Примеры туннельного эффекта: распад атомных ядер, автоэлектронная эмиссия из металлов, квантовые резисторы в наноэлектронике. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.34** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 17. Потенциальная стенка. Коэффициенты прохождения и отражения частиц. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.35** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 18. Коэффициент прохождения потенциального барьера. Туннельный эффект. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.36** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 9. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК9. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.37** | **Лекция** **10.** **Момент** **импульса** **частицы** **(Лек).** Собственные значения и собственные функции квадрата момента импульса. Орбитальное квантовое число. Квантование проекций момента импульса. Магнитное квантовое число. Орбитальный магнитный момент электрона. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 19. Квантование момента импульса: орбитальное и магнитное квантовые числа. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 20. Собственные значения и собственные функции момента импульса | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.40** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 10. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК10. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.41** | **Лекция** **11.** **Движение** **частицы** **в** **центрально-симметричном** **поле** **(Лек).** Гамильтониан частицы в центральном силовом поле. Общий вид волновых функций стационарных состояний в центральном силовом поле. Уравнение для радиальной волновой функции. Дискретный и непрерывный спектры энергии в центральном силовом поле. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.42** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 21. Гамильтониан частицы в центральном силовом поле. Общий вид волновых функций стационарных состояний.Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.43** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 22. Дискретный и непрерывный спектры энергии частицы в центральном силовом поле. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.44** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 11. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК11. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.45** | **Лекция** **12.** **Водородоподобные** **атомы** **(Лек).** Стационарное уравнение Шредингера для водородоподобного атома. Спектр энергии водородоподобного атома. Волновые функции стационарных состояний. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.46** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 23. Стационарное уравнение Шредингера для водородоподобного атома. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.47** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 24. Спектр энергии и волновые функции стационарных состояний водородоподобного атома | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.48** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 12. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК12. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.49** | **Лекция** **13.** **Стационарная** **теория** **возмущений** **(Лек).** Матричная форма стационарного уравнения Шредингера. Теория возмущений для невырожденного энергетического уровня. Теория возмущений для вырожденного уровня энергии. Пример: расщепление двукратно вырожденного уровня энергии. Эффект Штарка в атоме водорода. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.50** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР. 25. Теория возмущений для невырожденного энергетического уровня. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.51** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 26. Теория возмущений для вырожденного уровня энергии | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.52** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 13. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК13. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.53** | **Лекция** **14.** **Спин** **микрочастиц** **(Лек).** Спиновое квантовое число. Спиновые состояния электрона. Операторы спина. Полный момент импульса частицы со спином. Гамильтониан частицы в магнитном поле. Стационарные состояния водородоподобного атома с учетом спина электрона. Спин-орбитальное взаимодействие. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.54** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 27. Спиновые состояния электрона. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.55** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 28. Операторы спина | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **1.56** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 14. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК14. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.57** | **Лекция** **15.** **Основные** **понятия** **квантовой** **механики** **системы** **частиц** **(Лек).** Волновая функция и динамические переменные системы частиц. Гамильтониан системы частиц. Тождественные частицы. Симметрия волновых функций. Волновые функции двух электронов. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.58** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 29. Волновая функция и динамические переменные системы частиц. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.59** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 30. Контрольная работа по материалам раздела 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.60** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 15. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК15. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.61** | **Лекция** **16.** **Стационарные** **состояния** **электронов** **в** **сложных** **атомах,** **молекулах** **и** **кристаллах** **(Лек).** Самосогласованное поле в сложных атомах, молекулах и кристаллах. Периодическая система элементов Менделеева. Энергетический спектр молекул. Квантовые состояния электронов в кристаллах. Типичные квантовые эффекты в приборах и устройствах наноэлектроники. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.62** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 31. Самосогласованное поле в сложных атомах. Периодическая система элементов Менделеева. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.63** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 32. Квантовые состояния электронов в кристаллах. Типичные квантовые эффекты в приборах и устройствах наноэлектроники. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.64** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Написание курсовой работы | | 4 | 8 | ПК-1.1 | |
| **1.65** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 16. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК16. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.66** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по разделу 1 | | 4 | 8 | ПК-1.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 4 | 16 | ПК-1.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | ПК-1.1 | |
| **4. Статистическая физика** | | | | | | |
| **4.1** | **Лекция** **17.** **Квантовая** **механика** **системы** **частиц** **(Лек).** Волновые функция и динамические переменные системы частиц. Общая схема квантовой механики: понятие вектора состояния; базисные квантовые состояния; амплитуды вероятности. Различные представления операторов физических величин. Матричная форма уравнения Шредингера. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 33. Базисные квантовые состояния; различные представления квантового состояния. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 17. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК17. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.4** | **Лекция** **18.** **Системы** **бозонов** **и** **фермионов** **(Лек).** Базисные квантовые состояния для бозонов. Статистика Бозе-Эйнштейна. Базисные квантовые состояния для фермионов. Статистика Ферми-Дирака. Основное состояние электронного газа. Представление чисел заполнения. Операторы рождения и уничтожения. Операторы физических величин в представлении чисел заполнения. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 34. Представление чисел заполнения для бозонов и фермионов. Основное состояние идеального газа электронов. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 18. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК18. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.7** | **Лекция** **19.** **Законы** **термодинамики** **(Лек).** Основные понятия термодинамики: контакт макросистем, микро- и макросостояния, внутренние и внешние параметры, макроскопический процесс. Понятие теплового равновесия. Уравнения состояния. Законы термодинамики. Дифференциальная форма первого и второго законов термодинамики. Химический потенциал. Условия равновесия макросистем. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 35. Принципы термодинамики | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 19. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК19. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **4.10** | **Лекция** **20.** **Термодинамические** **соотношения** **(Лек).** Внутренняя энергия как термодинамический потенциал. Энтропия как термодинамический потенциал. Свободная энергия. Потенциал Гиббса. Энтальпия. Термодинамический потенциал систем с переменным числом частиц. Соотношения между производными термодинамических величин. Замены независимых переменных в термодинамике. Метод якобианов. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 36. Термодинамические соотношения | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 20. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК20. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.13** | **Лекция** **21.** **Фазовые** **переходы** **(Лек).** Понятие фазы вещества. Равновесие фаз. Правило фаз Гиббса. Фазовые переходы первого рода. Критическая точка. Фазовые переходы второго рода. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 37. Фазовые переходы первого и второго рода | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 21. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК21. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.16** | **Лекция** **22.** **Основные** **понятия** **статистической** **физики** **(Лек).** Матрица плотности и статистический оператор квантовых систем. Понятие статистического ансамбля. Основные свойства матрицы плотности и статистического оператора. Статистическая энтропия. Уравнение фон Неймана для матрицы плотности. Общий вид равновесной матрицы плотности для квазиизолированной системы. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 38. Основные понятия квантовой статистики. Уравнение фон Неймана. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 22. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК22. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.19** | **Лекция** **23.** **Равновесные** **статистические** **распределения** **для** **квантовых** **систем** **(Лек).** Квантовое микроканоническое распределение. Связь равновесной энтропии изолированной системы со статистическим весом. Квантовое каноническое распределение Гиббса. Большое квантовое каноническое распределение. Связь статистических распределений с термодинамическими потенциалами. Равновесные флуктуации. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **4.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 39. Квантовые равновесные статистические распределения | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.21** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 23. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК23. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.22** | **Лекция** **24.** **Равновесные** **статистические** **распределения** **для** **классических** **систем** **(Лек).** Классическая функция распределения в фазовом пространстве. Классические равновесные распределения. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 40.Классические равновесные статистические распределения | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 24. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК24. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.25** | **Лекция** **25.** **Больцмановский** **газ** **(Лек).** Понятие больцмановского газа. Распределение Больцмана. Распределение Максвелла. Больцмановский газ во внешнем потенциальном поле. Термодинамические потенциалы больцмановского газа. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 41. Больцмановский газ | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.27** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 25. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК25. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.28** | **Лекция** **26.** **Термодинамика** **атомных** **и** **молекулярных** **газов** **(Лек).** Энергетический спектр атомов и молекул. Классическое и квантовое описание внутренних степеней свободы атомов и молекул. Термическое уравнение состояния молекулярного газа. Вклад движения молекул, электронных возбуждений, вращений и колебаний молекул во внутреннюю энергию и теплоемкость газа. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 42. Термодинамические величины атомных и молекулярных газов | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.30** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 26. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК26. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.31** | **Лекция** **27.** **Статистика** **квантовых** **газов** **(Лек).** Термодинамический потенциал идеальных бозе- и ферми-газов. Распределение Бозе-Эйнштейна. Распределение Ферми-Дирака. Уравнение для химического потенциала квантового газа. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 43. Равновесные квантовые газы | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **4.33** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 27. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК27. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.34** | **Лекция** **28.** **Равновесный** **электронный** **газ** **(Лек).** Модель ферми-газа для электронов в кристаллах. Уравнение для химического потенциала электронного газа. Распределение электронов по квантовым состояниям. Понятие вырождения электронного газа. Внутренняя энергия и теплоемкость вырожденного электронного газа. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.35** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 44. Равновесные свойства электронного газа | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.36** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 28. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК28. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.37** | **Лекция** **29.** **Равновесный** **бозе-газ** **(Лек).** Конденсация Бозе-Эйнштейна. Температура вырождения бозе-газа. Внутренняя энергия, энтропия и теплоемкость вырожденного бозе-газа. Явление сверхтекучести. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 45. Равновесные свойства бозе-газа | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.39** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 29. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК29. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.40** | **Лекция** **30.** **Равновесное** **электромагнитное** **излучение** **(Лек).** Бозе-газ с нулевым химическим потенциалом. Применение этой модели к фотонам и фононам в кристалле. Термодинамические величины равновесного электромагнитного излучения и кристаллической решетки. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.41** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 46. Термодинамические величины равновесного излучения и кристаллической решетки | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.42** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 30. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК30. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.43** | **Лекция** **31.** **Неидеальные** **равновесные** **системы** **(Лек).** Термодинамическая теория возмущений для квантовых систем. Статистический интеграл и свободная энергия классических неидеальных газов и жидкостей. Вириальное разложение для неидеального газа. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.44** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 47. Контрольная работа по материалам раздела 2 | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.45** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 31. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК31. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **4.46** | **Лекция** **32.** **Методы** **статистической** **физики** **в** **наноэлектронике** **(Лек).** Понятие мезоскопических систем. Низкоразмерные системы в наноэлектронике. Статистическая физика низкоразмерных систем. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.47** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 48. Низкоразмерные системы в наноэлектронике | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4.48** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по разделу 2 | | 5 | 12 | ПК-1.1 | |
| **4.49** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 32. Приобретение навыков решения задач по темам лекции ЛК32. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 5 | 33,65 | ПК-1.1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 2,35 | ПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Квантовая механика и статистическая физика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Вопросы к зачету  1.Явления, противоречащие классической физике: спектр равновесного излучения черного тела; фотоэффект; эффект Комптона; устойчивость атомов. Их качественное объяснение в квантовой механике.  2.Теория Бора для водородоподобного атома. Основные результаты этой теории.  3.Гипотеза де Бройля. Ее подтверждение в экспериментах по отражению электронов от кристаллов.  4.Статистическая интерпретация волновой функции одной частицы. Принцип суперпозиции в квантовой механике. Волновая функция свободной частицы.  5.Уравнение Шредингера (общее). Оператор Гамильтона для одной частицы. Математические требования к волновой функции. Стационарные квантовые состояния частицы. Стационарное уравнение Шредингера.  6.Понятие оператора физической величины (динамической переменной). Правило вычисления средних значений в квантовой механике. Операторы импульса и координат частицы. Принцип построения операторов других динамических переменных (примеры).  7.Основные понятия алгебры операторов: линейный оператор; комплексно сопряженный оператор; транспонированный оператор; эрмитово сопряженный оператор. Математические требования к операторам физических величин.  8.Коммутатор операторов. Его основные свойства. Коммутаторы операторов основных физических величин: координат, импульса, момента импульса.  9.Понятие спектра физической величины. Типы спектра. Уравнение на собственные значения и собственные состояния физической величины. Свойства собственных значений и собственных функций физических величин.  10.Разложение волновых функций по собственным функциям физических величин. Смысл коэффициентов разложения. Собственные функции нескольких физических величин. Условие существования общей системы собственных функций у нескольких физических величин. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| 11.Стационарные квантовые состояния и спектр энергии частицы в одномерной и трехмерной потенциальных ямах.  12.Стационарные квантовые состояния и спектр энергии квантового осциллятора.  13.Стационарная теория возмущений для невырожденного уровня энергии. Поправки первого и второго порядка к энергии. Условие применимости теории возмущений.  14.Стационарная теория возмущений для вырожденного уровня энергии. Понятие ``правильных волновых функций'' нулевого приближения. Секулярное уравнение. Его решение для двукратно вырожденного уровня энергии.  15.Движение частиц через потенциальную стенку. Вычисление коэффициентов прохождения и отражения.  16.Прохождение частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Коэффициент прохождения барьера в квазиклассическом приближении. Примеры туннельного эффекта.  17.Квантование орбитального момента импульса частицы. Собственные состояния орбитального момента импульса. Основные свойства сферических функций.  18.Понятие центрального силового поля. Свойства стационарных состояний частицы в центральном поле. Уравнение для радиальной части волновой функции стационарного состояния.  19.Уравнение для радиальной части волновой функции стационарного состояния электрона в водородоподобном атоме. Спектр энергии и волновые функции стационарных состояний водородоподобного атома.  20.Понятие спина микрочастицы. Квантование спина. Описание квантовых состояний электрона с учетом спина.  21.Операторы спина. Правило вычисления средних значений с учетом спина. Коммутаторы операторов спина. Матрицы Паули.  22.Квантование полного момента импульса частицы со спином.  23.Понятие спин-орбитального взаимодействия. Тонкая структура уровней энергии атома водорода. Расщепление головной линии серии Бальмера.  24.Основные постулаты квантовой механики системы частиц. Гамильтониан и операторы физических величин для системы частиц - примеры.  25.Неразличимость тождественных частиц в квантовой механике. Свойства симметрии волновых функций системы при перестановке тождественных частиц. Бозоны и фермионы.  26.Приближение самосогласованного поля для сложных атомов. Электронные оболочки. Электронные конфигурации основных состояний сложных атомов.  27.Энергетический спектр молекул.  28.Квантовые состояния электронов в кристалле.  Вопросы к экзамену  1.Какие явления не способна объяснить классическая электродинамика Максвелла?  2.Какие явления в атомной физике противоречат законам классической механики?  3.Основные характеристики фотонов. Какие явления подтверждают их наличие?  4.Постулаты теории Бора для водородоподобных атомов. Почему теорию Бора нельзя считать последовательной квантовой теорией?  5.Как оценить размер объектов, на которых можно наблюдать дифракцию пучка электронов? Примеры таких объектов.  6.Как математически задается квантовое состояние частицы?  7.Примеры реальных систем, для которых имеет физический смысл квантовая механика одной частицы.  8.Найти плотность вероятности в квантовом состоянии свободной частицы. Какие физические выводы следуют из полученного результата?  9.Как убедиться, что заданная волновая функция описывает локализованное состояние частицы?  10.Принцип суперпозиции квантовых состояний. Какие явления подтверждают этот принцип?  11.Роль процесса измерения в квантовой механике. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| 12.Дать определение стационарного квантового состояния. Является ли квантовое состояние свободной частицы стационарным?  13.Какие физические следствия вытекают из того факта, что уравнение Шредингера является линейным и однородным?  14.Как строятся квантовые операторы тех физических величин, которые имеют аналоги в классической механике?  15.Основные свойства операторов физических величин.  16.Определение эрмитового сопряжения оператора. Почему операторы физических величин обязаны быть эрмитовыми (самосопряженными)?  17.Квантовая неопределенность физических величин. Проявление квантовой неопределенности в оптических свойствах кристаллов при низких температурах.  18.Соотношения неопределенностей Гайзенберга. Как, используя эти соотношения, доказать отсутствие траектории у микрочастиц?  19.Как с помощью соотношений неопределенностей оценить минимальную кинетическую энергию локализованного электрона?  20.Определение сохраняющейся физической величины (интеграла движения) в квантовой механике.  21.Какими свойствами должен обладать оператор физической величины, чтобы эта физическая величина была интегралом движения?  22.При каких условиях законы классической механики достаточно хорошо описывают движение микрочастиц?  23.Определение собственного квантового состояния и собственной волновой функции физической величины. Для какой физической величины стационарное состояние является собственным?  24.Для каких физических величин квантовое состояние свободной частицы является собственным?  25.Как проверить, могут ли две данные физические величины иметь общие собственные квантовые состояния?  26.Понятие базисного набора волновых функций. Почему обычно роль базисного волновых функций играет набор собственных функций физических величин?  27.Стационарные состояния частицы в одномерной, двумерной и трехмерной потенциальной ямах. Причины вырождения уровней энергии в потенциальных ямах. Примеры кристаллических структур, моделируемых потенциальными ямами для электронов.  28.Стационарные состояния квантового осциллятора. Применение модели осциллятора для описания свойств молекул и кристаллов.  29.Коэффициент прохождения частиц через потенциальный барьер. Туннельный эффект. Примеры туннельного эффекта в устройствах наноэлектроники.  30.Квантование проекций и квадрата момента импульса частицы. Магнитное и орбитальное квантовые числа.  31.Модель центрального силового поля в физике атомов и кристаллов. Общий вид волновых функций стационарных состояний частицы в центральном силовом поле.  32.Этапы преобразования и решения стационарного уравнения Шредингера для водородоподобного атома.  33.Спектр энергии и волновые функции стационарных состояний водородоподобных атомов.  34.Схема применения теории возмущений для приближенного решения стационарного уравнения Шредингера.  35.Условие применимости теории возмущений для невырожденного уровня энергии.  36.Расщепление вырожденного уровня энергии под влиянием возмущения. В какого рода экспериментах может наблюдаться это явление?  37.Спиновые состояния электрона. Операторы спина, их основные свойства.  38.Полный момент импульса электрона, правила его квантования.  39.Стационарные состояния водородоподобного атома с учетом спина электрона. Понятие спин -орбитального взаимодействия.  40.От каких переменных зависит волновая функция системы частиц? Как записывается условие нормировки для этой функции? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| 41.Как строятся операторы физических величин системы частиц?  42.Свойства симметрии волновых функций системы тождественных частиц. Как формулируется это свойство для системы электронов?  43.Модель самосогласованного поля в сложных атомах, молекулах и кристаллах.  44.Что такое ``электронные оболочки’’ в сложных атомах?  45.Как объясняет квантовая механика периодичность химических свойств элементов в таблице Менделеева?  46.В чем отличие энергетического спектра молекул от энергетического спектра атомов?  47.Каковы основные свойства энергетического спектра и волновых функций электронов в кристаллах?  48.Типичные квантовые эффекты в приборах и устройствах наноэлектроники.  49.Почему квантовые состояния макроскопических систем удобнее описывать не волновыми функциями, а ``векторами состояния’’?  50.Как определяются операторы физических величин в схеме квантовой механики, где квантовые состояния описываются векторами состояния?  51.Что означает фраза: ``выбрано некоторое представление для квантовых состояний системы’’ ?  52.Как в представлении чисел заполнения учитывается фундаментальный принцип запрета Паули для тождественных фермионов?  53.В чем состоит различие подходов к изучению свойств макроскопических систем в термодинамике и в статистической физике?  54.Привести примеры состояний системы электронов в кристалле, когда число электронов является: а) внешним термодинамическим параметром; б) внутренним термодинамическим параметром.  55.Как определяется термодинамическая энтропия неравновесной макроскопической системы?  56.Перечислить основные законы термодинамики.  57.Одним из фундаментальных экспериментальных фактов является то, что любое равновесное состояние макроскопической системы является ``устойчивым”. Что означает это свойство?  58. Пусть известно, что некоторая функция состояния является термодинамическим потенциалом. Какую физически интересную информацию о свойствах системы можно извлечь из потенциала ?  59. В химической термодинамике наиболее популярным термодинамическим потенциалом является потенциал Гиббса Ф(p,T), где p – давление, T – температура, а в физических приложениях термодинамики чаще используется свободная энергия F(V,T), где V – объем системы. Объяснить это различие в ``предпочтениях’’.  60. Описать схему замены независимых термодинамических переменных с помощью метода якобианов.  61. Какое значение для практики имеют соотношения Максвелла (соотношения для производных термодинамических величин)?  62. Доказать, что четыре различные фазы одного и того же вещества не могут находиться в тепловом равновесии друг с другом.  63.Сформулировать основные положения теории Ландау для фазовых переходов второго рода. В каких случаях выводы этой теории хорошо согласуются с экспериментальными данными ?  64.Какие основные проблемы возникают при попытке применить квантовую механику к макроскопическим системам ?  65.Как математически описывается в статистической физике ``состояние системы’’?  66.Как определяются в статистической физике ``наблюдаемые’’ (т.е. измеряемые экспериментально) физические величины ?  67.Дать определение ``чистого’’ и ``смешанного’’ статистического ансамблей.  68.Какую роль играет в статистической физике матрица плотности ?  69.Перечислить основные свойства матрицы плотности.  70.Как связаны друг с другом матрица плотности и статистический оператор.  71.Что такое ``квазиизолированная система’’ ? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| 72.Какие микросостояния (стационарные квантовые состояния) доступны для равновесной квазиизолированной системы ?  73.Что такое ``статистический вес’’ равновесного состояния квазиизолированной системы ?  74.Какой равновесный термодинамический параметр квазиизолированной системы выражается через статистический вес ?  75.Какие микросостояния (стационарные квантовые состояния) доступны для системы, находящейся в тепловом равновесии с термостатом ?  76.Что такое ``статистическая сумма’’ ? Какая термодинамическая функция состояния выражается через статистическую сумму ?  77.Какие микросостояния (стационарные квантовые состояния) доступны для равновесной системы, которая обменивается с окружением энергией и частицами ?  78.Что такое ``большая статистическая сумма’’? Какая термодинамическая функция состояния выражается через большую статистическую сумму ?  79.``С термодинамической точки зрения все равновесные статистические распределения эквивалентны’’. Что означает это утверждение ?  80.Дать определение ``микросостояния’’ для случаев, когда движение частиц в системе можно описать законами классической механики ?  81.Какая операция в классической статистической физике соответствует суммированию по микросостояниям в квантовой статистической физике ?  82.Как учитывается в классической статистической физике принцип неразличимости тождественных частиц ?  83.В чем состоит различие двух моделей: а) ``классический идеальный газ’’; б) ``больцмановский идеальный газ’’ ? В каких случаях эти модели совпадают ?  84.Описать схему вывода распределения Больцмана для равновесного больцмановского газа.  85.Описать схему вывода распределения Максвелла для равновесного больцмановского газа.  86.Как зависит от координат равновесная концентрация электронов проводимости в заряженном полупроводнике, если система электронов описывается моделью больцмановского газа ?  87.Описать схему вычисления свободной энергии равновесного молекулярного газа.  88.Доказать, что при химический потенциал идеального газа электронов совпадает с энергией Ферми.  89.Описать схему вывода выражения для термодинамического потенциала для бозе-газа и ферми-газа.  90.Объяснить смысл термина ``вырождение электронного газа’’.  91.Объяснить смысл термина ``конденсация Бозе-Эйнштейна’’.  92.Доказать, что химические потенциалы равновесного электромагнитного излучения и фононов в кристалле равны нулю.  93.Вывести формулу Планка для спектральной плотности равновесного электромагнитного излучения.  Сформулировать схему вычисления термодинамических потенциалов неидеальных квантовых систем методом теории возмущений.  94.Что такое ``вириальное разложение’’ для неидеальных классических газов?  95.Описать модели одномерного и двумерного газа носителей заряда в наноэлектронике. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 20 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Морозов В. Г. Термодинамика и статистическая физика:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 244 с. | | | |
| 2. |  | Савельев И. В. Квантовая механика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169151 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ландау Л. Д. Статистическая физика:. - , 2005. - 616 с. | | | |
| 2. |  | Берзин А. А., Морозов В. Г. Основы квантовой механики:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2011. - 268 с. | | | |
| 3. |  | Иродов И. Е. Квантовая физика. Основные законы:Учеб. пособие для вузов. - М.: БИНОМ. Л. З., 2007. - 256 с. | | | |
| 4. |  | Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы [Электронный ресурс]:. - , 2001. - 196 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_06163.djvu | | | |
| 5. |  | Ландау Л. Д. Квантовая механика (нерелятивистская теория):. - , 2002. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | | |
| 2. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | | |
| 4. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 5. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 7. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 21 |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 22 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Линейная алгебра и аналитическая геометрия** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра высшей математики-2** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **7 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 8 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| 2 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, профессор, Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Морозова Т.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Берков Н.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Линейная алгебра и аналитическая геометрия** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.02.2021 № 5  Зав. кафедрой Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Линейная алгебра и аналитическая геометрия» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 7 з.е. (252 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Решает задачи, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные методы и алгоритмы решения задач на матричные операции. | | | | | |
| - Основные методы и алгоритмы решения стандартных задач линейной алгебры. | | | | | |
| - Методы использования векторных операций для решения практических задач. | | | | | |
| - Уравнения прямой, плоскости, кривых и поверхностей второго порядка. | | | | | |
| - Основные приемы работы с комплексными числами и многочленами. | | | | | |
| - Определение линейного пространства и его основные свойства. | | | | | |
| - Методы использования линейных операторов для исследования практических задач. | | | | | |
| - Методы преобразования квадратичных форм. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Решать типовые задачи с использованием матричных операций. | | | | | |
| - Решать практические задачи, сводящиеся к системам линейных алгебраических уравнений. | | | | | |
| - Использовать элементы векторной алгебры для решения практических задач. | | | | | |
| - Использовать уравнения прямой, плоскости, кривых и поверхностей второго порядка для решения практических задач. | | | | | |
| - Раскладывать многочлены на множители и решать практические задачи в комплексной плоскости. | | | | | |
| - Использовать линейные пространства и операторы для решения практических задач. | | | | | |
| - Различными методами приводить квадратичные формы к каноническому виду. | | | | | |
| - Использовать евклидовы пространства для решения практических задач. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Методами решения систем линейных алгебраических уравнений. | | | | | | |
| - Методами решения задач векторной алгебры. | | | | | | |
| - Методами использования комплексных чисел и многочленов. | | | | | | |
| - Способностью использования линейных пространств и операторов при исследовании объектов профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - Методами приведения к каноническому виду кривых и поверхностей второго порядка. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Определение линейного пространства и его основные свойства. | | | | | | |
| - Основные приемы работы с комплексными числами и многочленами. | | | | | | |
| - Методы преобразования квадратичных форм. | | | | | | |
| - Методы использования линейных операторов для исследования практических задач. | | | | | | |
| - Основные методы и алгоритмы решения стандартных задач линейной алгебры. | | | | | | |
| - Основные методы и алгоритмы решения задач на матричные операции. | | | | | | |
| - Уравнения прямой, плоскости, кривых и поверхностей второго порядка. | | | | | | |
| - Методы использования векторных операций для решения практических задач. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Использовать линейные пространства и операторы для решения практических задач. | | | | | | |
| - Раскладывать многочлены на множители и решать практические задачи в комплексной плоскости. | | | | | | |
| - Использовать евклидовы пространства для решения практических задач. | | | | | | |
| - Различными методами приводить квадратичные формы к каноническому виду. | | | | | | |
| - Решать практические задачи, сводящиеся к системам линейных алгебраических уравнений. | | | | | | |
| - Решать типовые задачи с использованием матричных операций. | | | | | | |
| - Использовать уравнения прямой, плоскости, кривых и поверхностей второго порядка для решения практических задач. | | | | | | |
| - Использовать элементы векторной алгебры для решения практических задач. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Способностью использования линейных пространств и операторов при исследовании объектов профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - Методами приведения к каноническому виду кривых и поверхностей второго порядка. | | | | | | |
| - Методами использования комплексных чисел и многочленов. | | | | | | |
| - Методами решения систем линейных алгебраических уравнений. | | | | | | |
| - Методами решения задач векторной алгебры. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Системы линейных алгебраических уравнений** | | | | | | |
| **1.1** | **1.Алгебра** **матриц** **(Лек).** Прямоугольные, квадратные, треугольные и диагональные матрицы. Алгебра матриц: сложение матриц; умножение матрицы на число; перемножение матриц; основные свойства указанных операций. Транспонирование матрицы. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сложение матриц; умножение матрицы на число; перемножение матриц; основные свойства указанных операций. Транспонирование матрицы. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.3** | **2.** **Определители** **(Лек).** Вычисление определителей 1-го, 2-го и 3-го порядков (правила Саррюса). Миноры и алгебраические дополнения. Определитель n-го порядка. Разложение определителя по строке и столбцу. Основные свойства определителей. Вычисление определителей с помощью их свойств. Определитель произведения квадратных матриц и транспонированной матрицы. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление определителей 2-го и 3-го порядков (правило треугольников и Саррюса). Разложение определителя по строке и столбцу. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.5** | **3.** **Формулы** **Крамера.** **Обратная** **матрица** **(Лек).** Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Обратная матрица: определение; алгоритм вычисления. Критерий обратимости матрицы. Решение матричных уравнений и систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера. Обратная матрица: определение; алгоритм вычисления. Критерий обратимости матрицы. Решение матричных уравнений и систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.7** | **4.** **Системы** **линейных** **алгебраических** **уравнений** **(Лек).** Ранг матрицы. Основные понятия теории систем линейных алгебраических уравнений: частное решение, общее решение; совместность и несовместность системы; однородные и неоднородные системы; матрица системы и расширенная матрица системы. Запись линейной системы уравнений в матричном виде. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Гаусса решения систем линейных алгебраических уравнений. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение систем линейных алгебраических уравнений. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.10** | **5.** **Системы** **линейных** **уравнений** **(продолжение)** **(Лек).** Эквивалентные системы. Элементарные преобразования линейных систем (их матриц). Метод Гаусса решения линейных систем, свободные и базисные неизвестные. Фундаментальная система решений однородной системы. Критерий совместности линейной алгебраической системы (теорема Кронекера−Капелли). Условие существования ненулевого решения у однородной системы. Теорема о структуре общего решения совместной неоднородной системы. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Перемножение матриц, вычисление определителей n-го порядка, решение систем линейных неоднородных алгебраических уравнений. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2. Векторная алгебра и аналитическая геометрия** | | | | | | |
| **2.1** | **6.** **Геометрические** **векторы** **(Лек).** Вектор как направленный отрезок. Линейные операции над векторами: умножение вектора на число; сложение векторов и их свойства. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Декартовы координаты вектора. Канонические базисы на плоскости и в пространстве. Деление отрезка в заданном отношении. Условие коллинеарности двух векторов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные операции над векторами: умножение вектора на число; сложение векторов и их свойства. Проекция вектора на ось. Свойства проекций. Декартовы координаты вектора. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.3** | **7.** **Скалярное** **произведение** **векторов** **(Лек).** Скалярное произведение векторов: определение; свойства; координатное выражение. Угол между векторами. Условие ортогональности векторов. Компланарные и некомпланарные тройки векторов. Определения правой и левой троек векторов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.5** | **8.** **Векторное** **и** **смешанное** **произведение** **векторов** **(Лек).** Векторное произведение векторов: определение; свойства; координатное выражение; геометрический смысл. Условие коллинеарности векторов через векторное произведение. Смешанное произведение векторов: определение; свойства; координатное выражение; геометрический смысл. Условие компланарности тройки векторов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Векторное и смешанное произведение векторов. Условие коллинеарности и компланарности векторов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.7** | **9.** **Прямая** **на** **плоскости** **(Лек).** Прямая на плоскости: общее уравнение, уравнение с угловым коэффициентом наклона; каноническое уравнение и параметрические уравнения. Взаимное расположение двух прямых на плоскости. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прямая на плоскости. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.9** | **10.** **Плоскость** **в** **пространстве** **(Лек).** Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, параллельно двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости, проходящей через три точки, не лежащие на одной прямой. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Плоскость в пространстве. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.11** | **11.** **Прямая** **в** **пространстве.** **Взаимное** **расположение** **двух** **прямых,** **прямой** **и** **плоскости** **в** **пространстве** **(Лек).** Прямая в пространстве: прямая как пересечение двух плоскостей; канонические и параметрические уравнения прямой. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямыми, между прямой и плоскостью. Задачи на пересечение прямой и плоскости, нахождение проекций точек на прямую и плоскость и симметричных точек. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Векторная алгебра и аналитическая геометрия. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Плоскость и прямая в пространстве. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3. Кривые и поверхности второго порядка** | | | | | | |
| **3.1** | **12.** **Кривые** **второго** **порядка** **(Лек).** Кривые второго порядка на плоскости. Геометрические определения эллипса, гиперболы, параболы. Вывод их канонических уравнений и построение графиков по заданным каноническим уравнениям. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кривые второго порядка на плоскости. Определения основных параметров. Приведение к каноническому виду. Графическое представление. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.3** | **13.** **Поверхности** **второго** **порядка** **(Лек).** Поверхности второго порядка в пространстве. Обзор канонических уравнений эллипсоида, однополостного и двуполостного гиперболоидов, конуса, эллиптического и гиперболического параболоидов, цилиндров (эллиптического, гиперболического и параболического). Их графическое представление. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Поверхности второго порядка в пространстве и их сечения. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Кривые и поверхности второго порядка. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4. Комплексные числа и многочлены** | | | | | | |
| **4.1** | **14.** **Комплексные** **числа** **(Лек).** Определение комплексных чисел в алгебраической форме. Действительная и мнимая части, изображение на комплексной плоскости. Сопряжение комплексных чисел. Алгебраические операции с комплексными числами и их свойства. Модуль и главное значение аргумента. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Показательная (экспоненциальная) форма записи комплексного числа. Возведение в целую степень и извлечение корня натуральной степени из комплексного числа. Формула Муавра. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгебраические операции с комплексными числами: сложение, перемножение и деление комплексных чисел. Тригонометрическая форма записи комплексного числа. Формула Эйлера. Возведение в целую степень и извлечение корня натуральной степени из комплексного числа. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.3** | **15.** **Многочлены** **(Лек).** Определение многочлена. Сложение, умножение на число и перемножение многочленов. Алгоритм Евклида деления многочлена на многочлен, целая часть, дробная часть и остаток от деления.  Теорема Безу. Корни многочлена и их кратность. Основная теорема алгебры многочленов. Разложение многочленов на множители. Многочлены с действительными коэффициентами, их разложение в произведение многочленов на множестве действительных и на множестве комплексных чисел. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Опрерации над многочленами. Корни многочленов. Разложение на множители. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Опрерации с комплексными числами. Корни многочленов. Разложение на множители. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **4.6** | **16.** **Обзорно-консультативная** **лекция** **(Лек).** Обобщение и систематизация материала курса. Разбор типовых задач. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прием домашних заданий и типовых расчётов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-1.1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-1.1 | |
| **6. Линейные пространства и операторы** | | | | | | |
| **6.1** | **17.** **Линейные** **пространства** **(Лек).** Определение линейного пространства. Примеры линейных пространств. Линейные пространства геометрических векторов на плоскости и в пространстве; арифметических векторов; многочленов степени не выше n; матриц размером (nхm) и функций, непрерывных на отрезке. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на линейные пространства. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи на линейные пространства. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.4** | **18.** **Линейная** **зависимость** **и** **независимость** **системы** **векторов** **в** **линейном** **пространстве.** **Базис** **линейного** **пространства** **(Лек).** Понятие линейной зависимости и независимости системы векторов. Геометрический смысл линейной зависимости и независимости для системы геометрических векторов. Определение базиса и размерности линейного пространства. Теорема о разложении вектора по базису. Координаты вектора. Линейные операций над векторами в координатах. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Определение базиса и размерности линейного пространства. Разложении вектора по базису. Линейные операций над векторами в координатах. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Разложении вектора по базису в линейном пространстве. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.7** | **19.** **Замена** **базиса** **линейного** **пространства** **(Лек).** Закон преобразования координат вектора при переходе к другому базису. Матрица перехода от одного базиса линейного пространства к другому. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матрица перехода от одного базиса линейного пространства к другому. Переход к новому базису. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Линейные пространства. Переход к новому базису. | | 2 | 8 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **6.10** | **20.** **Линейные** **подпространства** **в** **линейном** **пространстве** **(Лек).** Определение линейного подпространства. Критерий линейного подпространства. Примеры. Дополнение базиса подпространства до базиса всего пространства. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные подпространства. Базис и размерность. Выражение линейных операций над векторами в координатах. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.13** | **21.** **Линейные** **операторы** **и** **их** **матрицы.** **Действия** **с** **линейными** **операторами** **(Лек).** Отображения множеств. Композиция отображений. Определение линейного оператора. Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матрица линейного оператора. Преобразование матрицы линейного оператора при замене базиса. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Матрица линейного оператора. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.16** | **22.** **Действия** **с** **линейными** **операторами.** **Обратный** **оператор** **(Лек).** Линейные действия над операторами (умножения на число, сложение и умножение операторов) и их связь с линейными действиями над матрицами. Обратный оператор. Матрица обратного оператора и критерий существования обратного оператора. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры линейных операторов в пространстве геометрических векторов и многочленов. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.18** | **23.** **Ядро** **и** **образ** **линейного** **оператора.** **Собственные** **значения** **и** **собственные** **векторы** **линейного** **оператора** **(Лек).** Ядро и образ линейного оператора, их свойства. Критерий обратимости линейного оператора в терминах его образа и ядра. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. Характеристический многочлен линейного оператора. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ядро и образ линейного оператора, их свойства. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Линейные пространства и операторы. | | 2 | 6 | ОПК-1.1 | |
| **6.21** | **24.** **Линейные** **операторы** **простого** **типа** **(Лек).** Линейная независимость собственных векторов, отвечающих различным собственным значениям. Линейные операторы простого типа. Достаточное условие оператора простого типа. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **6.22** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Линейные пространства и операторы. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.23** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Линейные пространства и операторы. | | 2 | 6 | ОПК-1.1 | |
| **6.24** | **25.** **Билинейные** **и** **квадратичные** **формы** **в** **линейном** **пространстве** **(Лек).** Линейная и билинейная функции в линейном пространстве. Матрица билинейной формы. Квадратичная форма в линейном пространстве. Матрица квадратичной формы. Изменение матрицы квадратичной формы при замене базиса. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матрица квадратичной формы. Изменение матрицы квадратичной формы при замене базиса. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.26** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Матрица квадратичной формы. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.27** | **26.** **Канонический** **и** **нормальный** **вид** **квадратичной** **формы** **(Лек).** Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду (метод Лагранжа). Закон инерции квадратичных форм, положительный и отрицательный индекс, ранг. Три инварианта квадратичной формы. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.29** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом Лагранжа. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.30** | **27.** **Знакоопределенные** **квадратичные** **формы** **(Лек).** Квадратичная форма в линейном пространстве. Приведение квадратичной формы к каноническому и нормальному виду. Критерий Сильвестра. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакоопределенные квадратичные формы, их канонический и нормальный вид. Критерий Сильвестра. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.32** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Квадратичные формы. | | 2 | 6 | ОПК-1.1 | |
| **7. Евклидово пространство. Матрица Грама скалярного произведения** | | | | | | |
| **7.1** | **28.** **Евклидово** **пространство** **(Лек).** Определение евклидова пространства. Матрица Грама. Неравенство Коши - Буняковского. Длина вектора и угол между векторами в евклидовом пространстве. Неравенство треугольника. Координатная и векторно-матричная запись скалярного произведения. Критерий матрицы Грама. Преобразование матрицы Грама при замене базиса. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матрица Грама. Преобразование матрицы Грама при замене базиса. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.3** | **29.** **Ортогонализация** **базиса** **(Лек).** Ортонормированный базис. Линейная независимость ортогональной системы векторов. Ортогональный и ортонормированный базис, запись матрицы Грама скалярного произведения векторов и длин векторов в этих базисах. Теорема Пифагора в евклидовом пространстве. Метод ортогонализации базиса. Алгоритм Грама-Шмидта. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ортогонализации базиса. Алгоритм Грама-Шмидта. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.5** | **30.** **Симметричные** **и** **ортогональные** **операторы** **и** **их** **свойства** **(Лек).** Симметричные операторы и их свойства. Ортогональные матрицы и их свойства. Понятие ортогонального оператора и его основные свойства. Теорема о действительных корнях характеристического многочлена симметричного линейного оператора. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.6** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Квадратичные формы. Евклидово пространство. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Евклидово пространство | | 2 | 6 | ОПК-1.1 | |
| **7.8** | **31.** **Построение** **ортонормированного** **базиса** **из** **собственных** **векторов** **симметричного** **линейного** **оператора** **(Лек).** Построение ортонормированного собственного базиса для симметричного линейного оператора. Приведение квадратичных форм к каноническому виду путем ортогонального преобразования. Приведение уравнений кривых и поверхностей 2-го порядка к каноническому виду. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Приведение квадратичной формы к каноническому виду методом ортогональных преобразований. Приведение уравнений кривой 2-го порядка к каноническому виду. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.10** | **32.** **Обзорно-консультативная** **лекция** **(Лек).** Обобщение и систематизация материала курса. Разбор типовых задач. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прием домашних заданий и типовых расчетов. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-1.1 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| **5.1. Перечень компетенций** | | |
|  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Линейная алгебра и аналитическая геометрия», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| 1 семестр  1. Сложение матриц, умножение матрицы на число, умножение матриц. Транспонирование матриц. Основные свойства этих операций.  2. Определители 2-го и 3-го порядка. Правило Саррюса.  3.Миноры и алгебраические дополнения.  4. Определение определителей n-го порядка. Основные свойства определителей.  5. Обратная матрица, определение, основные свойства. Критерий существования обратной матрицы.  6.Нахождение обратной матрицы с помощью элементарных преобразований.  7. Решение матричных уравнений и систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы.  8. Формулы Крамера.  8. Понятие ранга матрицы. Элементарные преобразования матриц. Сохранение ранга матриц при элементарных преобразованиях.  10. Основные понятия теории систем линейных уравнений.  11. Системы однородные и неоднородные, совместные и несовместные, определенные и неопределенные.  12. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.  13. Теорема Кронекера-Капелли. Теорема о существовании нетривиального решения однородной системы.  14. Фундаментальная система решений. Общее решение системы линейных уравнений.  15. Сложение векторов и умножение вектора на число. Свойства линейных операций.  16. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам на плоскости и по трем некомпланарным векторам в пространстве. Понятие базиса.  17. Скалярное произведение векторов, свойства, координатное выражение.  18. Векторное произведение векторов. Геометрические и алгебраические свойства векторного произведения, его координатное выражение.  19. Смешанное произведение векторов. Геометрические и алгебраические свойства смешанного произведения, его координатное выражение.  20. Общее уравнение прямой на плоскости. Уравнение прямой с угловым коэффициентом, каноническое и параметрические уравнения. Условия параллельности и перпендикулярности прямых на плоскости для различных видов уравнений.  21. Общее уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через заданную точку, перпендикулярно заданному вектору. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между плоскостями.  22. Каноническое уравнение прямой. Уравнение прямой, проходящей через две различные точки. Параметрическое уравнение прямой. Прямая как линия пересечения плоскостей.  23. Взаимное расположение двух прямых, прямой и плоскости в пространстве.  24. Кривые второго порядка на плоскости: эллипс, гипербола, парабола.  Вывод уравнений кривых второго порядка исходя из их геометрических свойств.  25. Исследование формы эллипса, гиперболы и параболы по их каноническим уравнениям. Эксцентриситет эллипса и гиперболы. Директрисы эллипса и гиперболы.  26. Поверхности второго порядка в пространстве: эллипсоид, гиперболоиды, параболоиды, конусы, цилиндрические поверхности. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. Примеры.  27. Определение комплексных чисел в алгебраической форме.  28. Тригонометрическая и показательная форма записи комплексного числа. Возведение в | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 15 |
| целую степень и извлечение корня натуральной степени из комплексного числа. Формула Муавра.  29. Корни многочленов. Теорема Безу. Основная теорема алгебры.  2 семестр  1. Определение линейного пространства. Примеры линейных пространств.  2. Размерность и базис линейного пространства.  3. Определение линейного подпространства. Примеры.  4. Преобразование координат вектора при переходе к другому базису.  5. Линейный оператор, его свойства.  6. Матрица линейного оператора.  7. Преобразование матрицы линейного оператора при переходе к другому базису.  8. Ядро и образ линейного оператора.  9. Обратный оператор. Матрица обратного оператора. Критерий обратимости линейного оператора.  10. Собственные значения и собственные векторы линейного оператора.  11. Линейные операторы простого типа. Достаточное условие оператора простого типа.  12. Матрица оператора простого типа.  13. Квадратичные формы. Матрица квадратичной формы.  14. Преобразование матрицы квадратичной формы при замене базиса.  15. Канонический вид квадратичной формы.  16. Метод Лагранжа приведения квадратичной формы к каноническому виду.  17. Закон инерции квадратичных форм.  18. Знакоопределенные квадратичные формы. Их канонический вид, индексы и ранг. Критерий Сильвестра.  19. Определение евклидова пространства.  20. Скалярное произведение в евклидовом пространстве.  21. Симметричные и ортогональные линейные операторы и их свойства. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 16 |
| 3. |  | MAXIMA Пакет компьютерной алгебры . Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Горлач Б. А. Линейная алгебра и аналитическая геометрия [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 300 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99103 | | |
| 2. |  | Трухан А. А., Ковтуненко В. Г. Линейная алгебра и линейное программирование [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 316 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/99214 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Проскуряков И. В. Сборник задач по линейной алгебре [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 476 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/114701 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры высшей математики 2 http://www.math.fel.mirea.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Математический анализ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра высшей математики-2** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **11 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| 2 | | 3 | 108 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 8 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| 3 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, профессор, Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Белова И.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Математический анализ** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.02.2021 № 5  Зав. кафедрой Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Математический анализ» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 11 з.е. (396 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Решает задачи, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Подходы к решению прикладных задач на основе математического анализа,  теорию пределов, основы дифференциального исчисления. | | | | | |
| - Основы интегрального исчисления: вычисление неопределенных и определенных интегралов, приложение определенных интегралов, вычисление двойных и тройных интегралов и их применение, криволинейные интегралы 1 и 2 рода, поверхностные интегралы и их применение. | | | | | |
| - теорию поля. | | | | | |
| - теорию рядов. | | | | | |
| - теорию функций комплексного переменного. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Решать типовые задачи нахождения пределов, нахождения производных, на исследование функции действительной переменной, на нахождение экстремумов функций двух переменных использовать аппарат математического анализа при решении прикладных задач. | | | | | |
| - Решать типовые задачи интегрального исчисления. | | | | | |
| - Решать типовые задачи теории поля. | | | | | |
| - Исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость, представлять периодическую функцию рядом Фурье. | | | | | |
| - Решать типовые задачи теории функций комплексного переменного. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - (способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности) способностью применять дифференциальное исчисление для решения практических задач. | | | | | | |
| - способностью применять интегральное исчисление для решения практических задач. | | | | | | |
| - способностью применять теорию поля для решения практических задач. | | | | | | |
| - способностью применять теорию рядов для решения практических задач. | | | | | | |
| - способностью применять теорию функций комплексного переменного для решения практических задач. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - теорию рядов. | | | | | | |
| - теорию функций комплексного переменного. | | | | | | |
| - теорию поля. | | | | | | |
| - Подходы к решению прикладных задач на основе математического анализа,  теорию пределов, основы дифференциального исчисления. | | | | | | |
| - Основы интегрального исчисления: вычисление неопределенных и определенных интегралов, приложение определенных интегралов, вычисление двойных и тройных интегралов и их применение, криволинейные интегралы 1 и 2 рода, поверхностные интегралы и их применение. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Исследовать числовые и функциональные ряды на сходимость, представлять периодическую функцию рядом Фурье. | | | | | | |
| - Решать типовые задачи теории функций комплексного переменного. | | | | | | |
| - Решать типовые задачи теории поля. | | | | | | |
| - Решать типовые задачи нахождения пределов, нахождения производных, на исследование функции действительной переменной, на нахождение экстремумов функций двух переменных использовать аппарат математического анализа при решении прикладных задач. | | | | | | |
| - Решать типовые задачи интегрального исчисления. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способностью применять теорию рядов для решения практических задач. | | | | | | |
| - способностью применять теорию функций комплексного переменного для решения практических задач. | | | | | | |
| - способностью применять теорию поля для решения практических задач. | | | | | | |
| - (способностью применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности) способностью применять дифференциальное исчисление для решения практических задач. | | | | | | |
| - способностью применять интегральное исчисление для решения практических задач. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Предел функции** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **1.** **Предел** **последовательности.** **(Лек).** Понятие множества и понятие функции. Основные элементарные функции и их графики. Числовая последовательность, предел последовательности. Свойства предела последовательности. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Элементарные приемы построения графика функции, описание поведения функции по графику (повторение школьного материала). Числовая последовательность, примеры. Вычисление предела последовательности. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на нахождение предела последовательности | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.4** | **2.Предел** **функции** **(Лек).** Определение предела функции в точке и в бесконечности. Односторонние пределы. Ограниченность функции, имеющей предел. Единственность предела. Переход к пределу в арифметических операциях. Теорема о пределе промежуточной функции. Два замечательных предела. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Предел функции в точке, в бесконечности, односторонние пределы, бесконечные пределы (задачи на использование определения предела). Вычисление пределов функции. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на нахождение пределов | | 1 | 10 | ОПК-1.1 | |
| **1.7** | **3.** **Свойства** **бесконечно** **малых** **функций.** **(Лек).** Теоремы о сумме бесконечно малых и о произведении бесконечно малой на ограниченную. Сравнение бесконечно малых. Эквивалентные бесконечно малые, их свойства. Основные эквивалентности. Теорема о замене бесконечно малой на эквивалентную при вычислении предела. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Продолжение решения задач на раскрытие неопределенностей разных видов. Вычисление пределов с использованием замечательных пределов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на нахождение пределов функций | | 1 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **1.10** | **4.** **Непрерывность** **функции** **и** **точки** **разрыва.** **(Лек).** Определение непрерывной функции в точке и на промежутке. Теоремы о непрерывности арифметических операций, о непрерывности сложной функции. Непрерывность основных элементарных функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Точки разрыва функции, их классификация. Понятие о кусочно-непрерывной функции. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на нахождение пределов с использованием бесконечно малых | | 1 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Непрерывность функции и точки разрыва. Решение задач на установление непрерывности функции, нахождение точек разрыва и их вида. | | 1 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **1.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на исследование непрерывности функций | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа №1 по теме «Предел функции. Непрерывность и точки разрыва». | | 1 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **2. Производная и дифференциал функции** | | | | | | |
| **2.1** | **5.** **Производная** **функции** **(Лек).** Связь непрерывности и дифференцируемости функции. Производные арифметических операций. Таблица основных производных. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Таблица производных, производная сложной функции. Логарифмическое дифференцирование. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нахождение производных | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.4** | **6.** **Дифференциал** **функции** **(Лек).** Дифференциал как главная линейная часть приращения функции, его геометрический смысл, свойства. Производные сложной и обратной функции. Дифференцирование неявных и параметрических заданных функций. Производные высших порядков. Формула Лейбница. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Касательная и нормаль к графику функции. Дифференциал функции. Производные неявных и параметрически заданных функций. Вычисление производных высших порядков. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на нахождение производных,касательных и нормалей к графику функции. | | 1 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **2.7** | **7.** **Свойства** **дифференцируемых** **функций** **(Лек).** Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши, их геометрический смысл. Правило Лопиталя, его применение. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Вычисление пределов: применение правила Лопиталя и формулы Тейлора. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на применение правила Лопиталя и формулы Тейлора. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.10** | **8.** **Формула** **Тейлора** **(Лек).** Многочлен Тейлора. Формула Тейлора, ее остаточный член в формах Пеано и Лагранжа. Разложение основных элементарных функций. Использование формулы Тейлора для вычисления пределов, для нахождения приближенных значений функции. Оценка погрешности приближения с помощью формулы Тейлора. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.11** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа №2 по теме «Производная. Правило Лопиталя и формула Тейлора». | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3. Исследование функций и построение графиков** | | | | | | |
| **3.1** | **9.** **Исследование** **функции** **по** **первой** **производной.** **(Лек).** Условия постоянства, возрастания и убывания дифференцируемой функции на интервале. Локальный экстремум функции, теорема Ферма. Достаточное условие экстремума по первой производной. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Экстремум функции. Задачи на отыскание локальных экстремумов дифференцируемых функций. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на нахождение экстремума | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.4** | **10.** **Исследование** **функции** **по** **второй** **производной.** **Асимптоты.** **(Лек).** Выпуклость и вогнутость графика функции. Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба. Асимптоты графика функции. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение графиков функции. Исследование и построение графиков многочленов, дробно-рациональных функций | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на исследование функций. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.7** | **11.** **Построение** **графиков** **функций** **(Лек).** Общая схема исследования функции и построения графика. Примеры. Полярные координаты, кривые в полярных координатах. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение графиков функции. Исследование и построение графиков функций содержащих экспоненты, логарифмы, тригонометрические функции. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Построение графиков функций | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4. Функции многих переменных** | | | | | | |
| **4.1** | **12.** **Функции** **многих** **переменных** **(Лек).** Понятие об области на плоскости и в пространстве. Граница области. Замкнутая, ограниченная и неограниченная области. Определение функции двух и более переменных. Понятие о пределе функции нескольких переменных. Непрерывность функции. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение частных производных и полных дифференциалов функции двух и трех перемен-ных. Примеры дифференцирования сложных и неявных функций двух переменных. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на дифференцирование функций многих переменных | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.4** | **13.** **Частные** **производные** **и** **полный** **дифференциал.** **(Лек).** Определение и вычисление частных производных, их геометрический смысл. Частные производные второго и высших порядков. Формулировка теоремы о независимости частных производных от порядка дифференцирования. Полный дифференциал как главная линейная часть приращения функции. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. Выражение дифференциала через частные производные. Производная сложной функции нескольких переменных. Понятие о дифференциалах второго и высшего порядков. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение частных производных и полных дифференциалов функции двух и трех перемен-ных. Примеры дифференцирования сложных и неявных функций двух переменных. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на нахождение частных производных и дифференциалов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.7** | **14.** **Экстремум** **функции** **многих** **переменных** **(Лек).** Понятие о формуле Тейлора для функции нескольких переменных. Локальный экстремум функции, необходимое условие экстремума. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Частные производные второго порядка. Проверка теоремы о смешанных производных. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на нохождение эестремумов | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **4.10** | **15.** **Экстремум** **функции** **многих** **переменных** **(продолжение)** **(Лек).** Достаточное условие экстремума по второму дифференциалу (с использованием критерия Сильвестра). Понятие о глобальном экстремуме функции нескольких переменных и методах его нахождения. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Частные производные второго порядка. Проверка теоремы о смешанных производных. Задачи на нахождение экстремумов функции нескольких переменных. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на функции многих переменных. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.13** | **16.** **Разбор** **задач** **типового** **расчета** **и** **рассмотрение** **варианта** **билета.** **(Лек).** Разбор задач типового расчета по темам «Исследование функции и построение графика», «Функции нескольких переменных». Обсуждение требований экзамена, рассмотрение варианта билета. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прием типового расчета по темам «Исследование функции и построение графика», «Функции нескольких переменных». | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-1.1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-1.1 | |
| **6. Интегральное исчисление** | | | | | | |
| **6.1** | **17.** **Неопределенный** **интеграл** **(Лек).** Определение первообразной функции. Теорема о множестве первообразных. Неопределенный интеграл. Свойство линейности интеграла. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования функций (замена переменной, интегрирование по частям). Примеры. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление неопределенных интегралов, на основе таблицы интегралов, свойства линейности интеграла. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вычисление неопределенных интегралов, на основе таблицы интегралов. | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **6.4** | **18.** **Интегрирование** **рациональных** **функций** **(Лек).** Разложение правильной рациональной дроби на простейшие. Интегрирование простейших дробей, интегрирование правильных и неправильных дробей. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение методов замены переменных и интегрирования по частям для вычисления неопределенных интегралов. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **6.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на интегрирование по частям и использование замены переменных | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **6.7** | **19.** **Интегрирование** **тригонометрических** **и** **иррациональных** **функций** **(Лек).** Интегрирование тригонометрических выражений и выражений, содержащих иррациональности. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разложение правильной дроби на простейшие. Интегрирование простейших дробей, правильной и неправильной дроби. Использование для интегрирования рекуррентных соотношений. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на интегрирование рациональных функций | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **6.10** | **20.** **Определенный** **интеграл** **(Лек).** Определение определенного интеграла. Формулировка теоремы о существовании определенного интеграла от кусочно-непрерывной функции. Свойства определенного интеграла (линейность, аддитивность, интегрирование неравенств, оценка интеграла и др.). Интеграл, как функция верхнего предела, его непрерывность (без док-ва). Теорема о производной интеграла от непрерывной функции по верхнему пределу (без док-ва). Формула Ньютона-Лейбница. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление интегралов от произведений синусов и косинусов кратных углов, от произведения целых степеней синусов и косинусов. Простейшие случаи применения рационализирующих подстановок. Тригонометрические подстановки в интегралах от иррациональных функций. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.12** | **21.Определенный** **интеграл.** **Методы** **вычисления** **и** **некоторые** **приложения** **(Лек).** Замена переменных в определенном интеграле, интегрирование по частям, вычисление площади. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление определенного интеграла. Приложения определенного интеграла. Вычисление определенных интегралов по формуле Ньютона-Лейбница, с помощью замены переменной, интегрированием по частям. Вычисление площади криволинейной трапеции, ограниченной графиками функций. Вычисление площади криволинейного сектора в полярных координатах. Нахождение длины дуги плоской и пространственной кривых. Вычисление объема тела по площадям поперечных сечений, объема тела вращения и др. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.14** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на применение определенного интеграла. | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **6.15** | **22.Приложения** **определенного** **интеграла** **(Лек).** Вычисление длины дуги кусочно-гладкой кривой, площади плоской фигуры, объема тела вращения, площади поверхности вращения. Примеры прикладных задач. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.16** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа №1 по теме «Методы интегрирования. Определенный интеграл и его применение». | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.17** | **23.Несобственные** **интегралы** **(Лек).** Несобственные интегралы от функций на бесконечном интервале и от неограниченных функций. Основные свойства, аналог формулы Ньютона-Лейбница. Признак сравнения, его предельная форма. Понятие об абсолютной сходимости. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сходимость и вычисление несобственных интегралов от функции на бесконечном интервале и от неограниченных функций. Примеры применения несобственных интегралов. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.19** | **24.** **Двойной** **интеграл** **(Лек).** Двойной интеграл, его геометрический смысл. Свойства интеграла (линейность, аддитивность, интегрирование неравенств и др.). Сведение двойного интеграла к повторному интегрированию. Двойной интеграл в полярных координатах. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сведение двойного интеграла к повторному интегрированию. Изменение порядка интегрирования. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.21** | **25.** **Тройной** **интеграл.** **(Лек).** Определение тройного интеграла, его свойства, вычисление в декартовых координатах. Цилиндрические и сферические координаты. Тройной интеграл в сферических и цилиндрических координатах. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление тройного интеграла повторным интегрированием. Вычисление интеграла в цилиндрических, сферических координатах. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.23** | **26.Приложения** **двойного** **и** **тройного** **интегралов.** **(Лек).** Приложения двойного интеграла. Примеры. Приложения тройного интеграла. Примеры. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Приложение двойного интеграла: вычисление объема тел, координат центра тяжести и моментов инерции плоской пластинки, площадей кривых поверхностей. Вычисление объемов тел, координат центра тяжести, моментов инерции и др. с помощью тройного интеграла. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **6.25** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на приложения двойного и тройного интеграла. | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **6.26** | **27.Криволинейный** **интеграл** **первого** **рода.** **(Лек).** Криволинейный интеграл по длине дуги, его свойства, приложения. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.27** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа №2 по теме «Несобственный интеграл, двойной интеграл, тройной интеграл». | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.28** | **28.** **Криволинейный** **интеграл** **второго** **рода** **(Лек).** Криволинейный интеграл по координатам, его свойства. Формула Грина. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи на вычисление криволинейных интегралов второго рода. Формула Грина. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на вычисление криволинейных интегралов 2 рода и формулу Грина. | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **6.31** | **29.Поверхностные** **интегралы** **(Лек).** Вычисление площади поверхности. Поверхностный интеграл, его вычисление сведением к двойному интегралу, применение к вычислению площади поверхности. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи на вычисление поверхностных интегралов. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7. Теория поля** | | | | | | |
| **7.1** | **30.Скалярное** **и** **векторное** **поля** **(Лек).** Скалярное поле, его производная по направлению. Градиент скалярного поля, его свойства. Применение градиента для вычисления вектора единичной нормали к поверхности. Дивергенция и ротор векторного поля, их свойства. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление производной скалярного поля по направлению и градиента. Вычисление ротора и дивергенции векторного поля. Нахождение вектора единичной нормали к поверхности. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нахождение характеристик векторного и скалярного полей. Решение задач типового расчета. | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **7.4** | **31.Поток** **векторного** **поля** **(Лек).** Понятие о стороне поверхности, односторонние и двусторонние поверхности. Задача о количестве жидкости, протекающей через поверхность за единицу времени. Поток векторного поля как поверхностный интеграл, его свойства. Теорема Остроградского, ее векторная запись. Обсуждение задач типового расчета. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **7.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление потока векторного поля через поверхность непосредственно и по теореме Остроградского. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на определение потока векторного поля. Решение задач типового расчета. | | 2 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **7.7** | **32.Циркуляция** **векторного** **поля.** **(Лек).** Линейный интеграл и циркуляция векторного поля, свойства, механическая интерпретация. Теорема Стокса, ее векторная запись. Примеры. | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **7.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прием типового расчета | | 2 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-1.1 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-1.1 | |
| **9. Теория рядов** | | | | | | |
| **9.1** | **33.Числовые** **ряды** **(Лек).** Понятие числового ряда, его сходимости. Примеры сходящихся и расходящихся рядов. Применение в теории вероятностей. Необходимый признак сходимости ряда. Остаток ряда. Критерий Коши сходимости ряда. Линейные действия с рядами. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Числовые ряды и их сходимость. Геометрическая прогрессия. Гармонический ряд. Установление сходимости (расходимости) ряда путем нахождения суммы ряда. Использование необходимого признака при исследовании числового ряда на сходимость. Применение критерия Коши сходимости ряда. Линейные действия со сходящимися рядами. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на нахождение суммы ряда по определению, на использование необходимого признака сходимости ряда. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.4** | **34.Числовые** **ряды** **с** **положительными** **членами** **(Лек).** Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, Даламбера и признаки Коши (радикальный и интегральный). Примеры. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение признаков сравнения, Даламбера и Коши для исследования сходимости рядов с положительными членами. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Исследование сходимости рядов с положительными членами | | 3 | 4 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **9.7** | **35.Знакопеременные** **числовые** **ряды** **(Лек).** Знакопеременный ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Оценка остатка ряда Лейбница. Примеры. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование ряда Лейбница на абсолютную и условную сходимость. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Исследование ряда Лейбница на абсолютную и условную сходимость. | | 3 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **9.10** | **36.** **Функциональные** **ряды** **(Лек).** Функциональный ряд, его область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Мажоранта, признак равномерной сходимости Вейерштрасса. Примеры равномерно и неравномерно сходящихся рядов. Свойства равномерно сходящихся рядов. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение области сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость, применение теоремы Вейерштрасса. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на исследование равномерной сходимости функционадьного ряда. | | 3 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **9.13** | **37.Степенные** **ряды.** **(Лек).** Понятие степенного ряда. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость степенного ряда, его почленное интегрирование и дифференцирование. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение области сходимости степенного ряда. Исследование сходимости ряда на концах интервала сходимости. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Рещение задач на нахождение области сходимости степенного ряда. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.16** | **38.Ряд** **Тейлора.** **(Лек).** Ряд Тейлора основных элементарных функций. Методы разложения функции в ряд Тейлора (использование основных разложений, почленного интегрирования и дифференцирования и др.). Применение степенных рядов. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Изучение основных приемов разложения функции в ряд Тейлора | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Разложение различных функций в ряд Тейлора | | 3 | 4 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **9.19** | **39.Ряд** **Фурье** **(Лек).** Тригонометрический ряд Фурье. Различные виды сходимости тригонометрического ряда Фурье: в среднем, поточечная, равномерная. Формулировка условий разложимости функции в тригонометрический ряд Фурье. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.20** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа по теме "Числовые и степенные ряды" | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на разложение функций в ряд Фурье. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.22** | **40.** **Разложение** **функции** **произвольного** **периода** **в** **Ряд** **Фурье.** **(Лек).** Представление рядом Фурье функции произвольного периода. Тригонометрический ряд Фурье для четных и нечетных функций. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **9.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Представление функции рядом Фурье. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10. Теория функций комплексного переменного** | | | | | | |
| **10.1** | **41.Комплексные** **числа** **и** **действия** **над** **ними.Функции** **комплексного** **переменного** **(Лек).** Алгебраическая, тригонометрическая и показательная форма комплексного числа. Действия над комплексными числами.Определение функции комплексного переменного. Предел и непрерывность. Элементарные функции комплексного переменного. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Три формы комплексного числа и действия над комплексными числами. Элементарные функции комплексного переменного. Задание областей на комплексной плоскости. Основные элементарные функции комплексного переменного и вычисление их значений. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.3** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Действия над комплексными числами, использование всех форм комплексного числа. Элементарные функции комплексного переменного. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.4** | **42.Дифференцирование** **и** **интегрирование** **функций** **комплексного** **переменного.** **Аналитическая** **функция.** **(Лек).** Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. Интеграл от функции комплексного переменного и его свойства. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование условий Коши-Римана для определения аналитичности функции. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **10.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Задание областей на комплексной плоскости. Основные элементарные функции комплексного переменного и вычисление их значений. Использование условий Коши-Римана для определения аналитичности функции. | | 3 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **10.7** | **43.Теорема** **Коши.** **Интегральная** **формула** **Коши.** **Ряды** **с** **комплексными** **членами.Ряд** **Лорана.** **(Лек).** Теоремы Коши для односвязной и многосвязной области. Ряды Тейлора и Лорана аналитической функции, основные разложения. Ряд Лорана. Его область сходимости. Примеры. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разложение аналитической функции в ряд Лорана. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Разложение аналитической функции в ряд Лорана. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.10** | **44.Изолированные** **особые** **точки** **комплексной** **функции** **(Лек).** Изолированная особая точка комплексной функции. Классификация и.о.т. по главной части ряда Лорана и по пределу. Нуль аналитической функции, его кратность. Связь полюса с нулем обратной функции. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение изолированных особых точек и их классификация. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Нахождение изолированных особых точек и их классификация. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.13** | **45.Теория** **вычетов.** **(Лек).** Вычет аналитической функции в особой и неособой точках. Основная теорема о вычетах. Определение вычета по ряду Лорана. Вычисление вычета в устранимой особой точке, в простом и кратном полюсе. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разложение в ряд Лорана функции аналитичной в кольце. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач на разложение аналитической функций в ряд Лорана. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.16** | **46.Приложения** **вычетов.** **Вычисление** **контурных** **интегралов** **при** **помощи** **вычетовю** **(Лек).** Основная теорема о вычетах. Вычисление контурных интегралов при помощи вычетов. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычисление контурных интегралов при помощи вычетов. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач на вычисление контурных интегралов при помощи вычетов. | | 3 | 4 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 18 |
| **10.19** | **47.** **Вычисление** **несобственных** **интегралов** **при** **помощи** **вычетов.** **(Лек).** Вычисление несобственных интегралов по прямой и полупрямой. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.20** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Выполнение контрольной работы по теме "Теория функций комплексного переменного" | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.21** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач типового расчета. | | 3 | 6 | ОПК-1.1 | |
| **10.22** | **48.** **Обобщение** **пройденного** **по** **теме** **"Теория** **функций** **комплексного** **переменного".** **(Лек).** Разбор задач типового расчета. Обсуждение экзаменационного билета. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **10.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прием типового расчета | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **11. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **11.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ОПК-1.1 | |
| **11.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ОПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Математический анализ», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Примерные вопросы к разделам 1-4  Примерные вопросы:  1. Сформулируйте определение предела функции в точке, приведите геометрическую интерпретацию предела.  2. Сформулируйте теоремы о первом и втором замечательных пределах.  3. Сформулируйте определение производной функции в точке.  4. Сформулируйте правило вычисления производной сложной функции.  5. Сформулируйте и докажите теорему Ролля.  6. Сформулируйте правило Лопиталя.  7. Сформулируйте необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных  Примерные вопросы к разделу 5  1. Определение первообразной, теорема о множестве первообразных.  2. Неопределенный интеграл. Основные свойства (линейность, интеграл от производной функции). Таблица интегралов.  3. Методы интегрирования: замена переменной в интеграле, интегрирование по частям.  4. Интегрирование тригонометрических функций; интегрирование иррациональностей.  5. Общая схема интегрирования рациональных функций.  6. Теорема о дифференцировании интеграла по верхнему пределу. Формула Ньютона-Лейбница.  7. Приложения определенного интеграла.  8. Несобственные интегралы на бесконечном интервале и от неограниченных функций.  9. Двойной интеграл, определение, свойства, сведение к повторному, замена | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| переменных.  10. Тройной интеграл, определение, свойства, вычисление, замена переменных.  11. Криволинейный интеграл по длине дуги.  12. Криволинейный интеграл по координатам.  Примерные вопросы к разделу 6  1. Скалярное поле. Производная по направлению и градиент скалярного поля.  2. Векторное поле. Дивергенция векторного поля. Ее свойства и вычисление. Ротор векторного поля. Его свойства и вычисление.  3. Поток векторного поля и его вычисление.  4. Циркуляция векторного поля и ее вычисление. Теорема Стокса, формула Грина как частный случай теоремы Стокса.  Примерные вопросы к разделу 7  1. Определение числового ряда, его сходимости. Нахождение суммы числового ряда. Необходимый признак сходимости ряда.  2. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признаки сравнения, Даламбера, Коши (радикальный и интегральный).  3. Знакопеременный ряд Лейбница. Абсолютная и условная сходимость. Свойства абсолютно и условно сходящихся рядов.  4. Функциональный ряд, его область сходимости. Равномерная сходимость функционального ряда. Мажоранта, признак равномерной сходимости Вейерштрасса.  5. Теорема о непрерывности суммы равномерно сходящегося ряда. Теоремы о почленном интегрировании и дифференцировании равномерно сходящихся рядов.  6. Теорема Абеля. Интервал и радиус сходимости степенного ряда. Равномерная сходимость, почленное интегрирование и дифференцирование степенного ряда.  7. Определение ряда Тейлора. Необходимое условие разложения функции в степенной ряд. Теорема о единственности разложения функции в степенной ряд.  8. Ряд Тейлора основных элементарных функций. Методы разложения функции в ряд Тейлора (использование основных разложений, почленного интегрирования и дифференцирования и др.).  Примерные вопросы к разделу 8  1. Понятие функции комплексного переменного. Основные элементарные функции комплексного переменного, их свойства. Предел, непрерывность и дифференцируемость функции комплексного переменного.  2. Определение аналитической функции, ее свойства. Условия Коши-Римана.  3. Определение интеграла функции комплексного переменного вдоль кусочно-гладкой кривой, свойства. Теоремы Коши для односвязной и многосвязной области.  4. Степенной ряд, область его сходимости. Ряд Тейлора аналитической функции, основные разложения.  5. Ряд Лорана аналитической функции. Примеры разложения в ряд Лорана.  6. Изолированная особая точка функции комплексного переменного. Классификация и.о.т. по главной части ряда Лорана и на основе поведения функции в окрестности особой точки. Нуль аналитической функции, его кратность. Связь полюса с нулем обратной функции.  7. Вычет аналитической функции в и.о. т. Определение вычета по ряду Лорана. Вычисление вычета в устранимой особой точке, в простом и кратном полюсе.  8. Основная теорема о вычетах.  9. Вычисление контурных интегралов с помощью вычетов.  10. Вычисление несобственных интегралов. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 20 |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Часть 2 [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 464 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115730 | | | |
| 2. |  | Аксененкова И. М., Игонина Т. Р., Малыгина О. А., и др. Математический анализ: теория рядов [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25092018/1796.iso | | | |
| 3. |  | Аксёненкова И. М., Малыгина О. А., Чекалкина Н. С., и др., Чекалкин Н. С. Ряды. Интеграл Фурье и преобразование Фурье. Приложения [Электронный ресурс]:учебное пособие для студ., обуч. по инженерно-техническим напр. и спец.. - М.: МИРЭА, МГУПИ, 2015. - 196 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1407.pdf | | | |
| 4. |  | Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 3 [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 656 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113950 | | | |
| 5. |  | Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа. Часть 1 [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 444 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112051 | | | |
| 6. |  | Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 1 [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 608 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113948 | | | |
| 7. |  | Фихтенгольц Г. М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. В 3-х тт. Том 2 [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 800 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113949 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Иванов И. В., Иванова О. К., Окунева О. А., Толченникова Н. А. Математика. Задачи повышенной трудности для студентов вузов [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 156 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115483 | | | |
| 2. |  | Лисичкин В. Т., Соловейчик И. Л. Математика в задачах с решениями [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 464 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112074 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 21 |
| 3. |  | Аксененкова И. М., Игонина Т. Р., Малыгина О. А., и др. Математический анализ, 3 семестр [Электронный ресурс]:Учеб. пособие для студ. очной формы обучения. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1319.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры высшей математики 2 http://www.math.fel.mirea.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 22 |
| Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Материаловедение и процессы получения наноструктурированных материалов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **15 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 6 | | 5 | 180 | 16 | | | | 32 | | | 32 | 64 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| 7 | | 3 | 108 | 32 | | | | 0 | | | 16 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 8 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 76 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Капустин В. И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Рассадина Т. В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Сундеев Р. В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Материаловедение и процессы получения наноструктурированных материалов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Материаловедение и процессы получения наноструктурированных материалов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 15 з.е. (540 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Оценивает оптимальные процессы и режимы при разработке изделий электроники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - технологические основы процессов и методов изготовления и обработки конструкционных материалов | | | | | |
| - основные физические законы в области функциональных материалов, закономерности зависимости их свойств от фазового и химического состава | | | | | |
| - основные физические основы методов исследования свойств материалов | | | | | |
| - технологические процессы формирования и обработки объемных наноматериалов различной природы и назначения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие формирование необходимого комплекса физико-механических свойств для различных условий эксплуатации | | | | | |
| - проводить анализ технических требований и результатов научных исследований в области технологических процессов производства функциональных материалов | | | | | |
| - проводить анализ технических требований и результатов научных исследований в области технологических процессов и методов их контроля | | | | | |
| - выбирать сплавы и режимы термической и термомеханической обработки, обеспечивающие формирование нанокристаллической структуры и необходимый комплекс физико- механических свойств для различных условий эксплуатации с учетом экономических факторов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами обработки конструкционных материалов и способами реализации | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| технологических процессов изготовления изделий из них | | | | | | |
| - Навыками работы на технологических установках | | | | | | |
| - Навыками выбора режимов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | | |
| - базовыми знаниями физико-химических основ получения, свойств и путей использования различных наноматериалов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные физические основы методов исследования свойств материалов | | | | | | |
| - технологические процессы формирования и обработки объемных наноматериалов различной природы и назначения | | | | | | |
| - технологические основы процессов и методов изготовления и обработки конструкционных материалов | | | | | | |
| - основные физические законы в области функциональных материалов, закономерности зависимости их свойств от фазового и химического состава | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - проводить анализ технических требований и результатов научных исследований в области технологических процессов и методов их контроля | | | | | | |
| - выбирать сплавы и режимы термической и термомеханической обработки, обеспечивающие формирование нанокристаллической структуры и необходимый комплекс физико- механических свойств для различных условий эксплуатации с учетом экономических факторов | | | | | | |
| - выбирать конструкционные материалы, обеспечивающие формирование необходимого комплекса физико-механических свойств для различных условий эксплуатации | | | | | | |
| - проводить анализ технических требований и результатов научных исследований в области технологических процессов производства функциональных материалов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками выбора режимов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | | |
| - базовыми знаниями физико-химических основ получения, свойств и путей использования различных наноматериалов | | | | | | |
| - методами обработки конструкционных материалов и способами реализации технологических процессов изготовления изделий из них | | | | | | |
| - Навыками работы на технологических установках | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Конструкционные материалы и технологии** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Конструкционные** **материалы** **(Лек).** Конструкционные материалы и их свойства. Требования, предъявляемые к конструкционным материалам. Выбор материала. Классификация конструкционных материалов: по области применения, по природе материалов, по условиям работы, по критериям прочности, по технологическому исполнению. Основные типы конструкционных материалов. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 1. Вопросы по ЛК 1 | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 2. Вопросы по ЛК 1 | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3. Выбор материала для изготовления изделий | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Вопросы по лекции 1 | | 5 | 3 | ПК-2.2 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка доклада | | 5 | 3 | ПК-2.2 | |
| **1.7** | **Лекция** **2.** **Конструкционные** **стали** **(Лек).** Требования, предъявляемые к конструкционным сталям. Диаграмма состояния «железо-углерод». Методы термообработки сталей. Влияние углерода, постоянных примесей и легирующих элементов на свойства стали. Современные тенденции в области легирования. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 4. Вопросы по ЛК 2 | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5. Выступление студентов с докладами по одному из видов термической обработки сплавов, с последующим коллективным обсуждением вопросов темы. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6. Влияние концентрации углерода на структуру отожженной стали | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7. Механические свойства углеродистых сталей в отожженном состоянии | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Вопросы по ЛК 2 | | 5 | 12 | ПК-2.2 | |
| **1.13** | **Лекция** **3.** **Классификация** **сталей** **(Лек).** Классификация сталей: по назначению - конструкционные; инструментальные; стали с особыми физическими свойствами; по химическому составу - углеродистые; легированные; по качеству - обыкновенного качества; качественные; высококачественные; особовысококачественные. Маркировка сталей. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8. Расшифровка марок конструкционных сталей | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 9. Контрольная работа по материалам ЛК2, ЛК3 | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Вопросы по ЛК 3 | | 5 | 6 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.17** | **Лекция** **4.** **Цветные** **металлы** **и** **сплавы** **на** **их** **основе**  **(Лек).** Алюминий и его сплавы. Диаграммы состояния «алюминий-медь» и «алюминий-кремний». Классификация и свойства сплавов алюминия. Алюминиевые сплавы (деформируемые, неупрочняемые термообработкой; деформируемые, упрочняемые термообработкой; литейные). Маркировка сплавов. Термическая обработка деформируемых упрочняемых сплавов. Дуралюмины. Литейные алюминиевые сплавы.  Сплавы на основе магния. Свойства магния. Литейные магниевые сплавы. Деформируемые магниевые сплавы. Термическая обработка магниевых сплавов. Защита магниевых сплавов от коррозии. Применение сплавов на основе магния.  Медь и ее сплавы (бронзы и латуни). Свойства меди. Применение меди. Классификация медных сплавов. Состав, свойства и маркировка сплавов. Латуни, их свойства, маркировка и применение. Влияние содержания цинка на свойства латуней. Бронзы.  Титан и его сплавы. Свойства титана. Влияние легирующих элементов на структуру и свойства титана. Конструкционные сплавы титана, их свойства и области применения. Термическая обработка титана и его сплавов.  Сплавы на основе олова. Диаграммы состояния «олово-цинк», «олово-свинец». Применение сплавов на основе олова. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.18** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 10. Вопросы по ЛК 4. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Определение размера зерен в образцах Ti | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Вопросы по ЛК 4. | | 5 | 5 | ПК-2.2 | |
| **1.21** | **Лекция** **5.** **Технологии** **обработки** **материалов** **(Лек).** Технологические процессы обработки металлов давлением. Классификация методов обработки давлением. Технология получения проволоки и труб. Технологии получения фольги.  Технологии механической обработки резанием.  Основные методы механической обработки заготовок резанием: точение, растачивание, сверление, строгание, фрезерование, протягивание.  Обработка заготовок на шлифовальных станках. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.22** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 12. Вопросы по ЛК 5 | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13. Пластичность и сопротивление деформированию материала при холодной и горячей деформации заготовок | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5. Вопросы по ЛК 5 | | 5 | 6 | ПК-2.2 | |
| **1.25** | **Лекция** **6.** **Технологии** **металлических** **материалов** **(Лек).** Технологии выращивания монокристаллов.  Рост монокристаллов из расплава. Метод зонной плавки. Метод Вернейля. Метод Бриджмена. Метод Чохральского.  Технологии получения поликристаллов металлов и сплавов. Электродуговая выплавка материалов. Индукционная выплавка материалов. Электронно-лучевая выплавка материалов. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.26** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 14. Вопросы по ЛК 6 | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Вопросы по ЛК 6. Подготовка доклада | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.28** | **Лекция** **7.** **Технологии** **порошковых** **материалов** **(Лек).** Методы и технологические приемы получения порошковых материалов. Основные требования к методам получения. Распыление расплава инертным газом. Распыление потоком инертного газа. Распыление растворенным инертным газом. Распыление «вращающегося электрода». Электронно-лучевое распыление. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15. Выступление студентов с докладами по одному из методов получения порошковых материалов, с последующим коллективным обсуждением вопросов темы. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.30** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Вопросы по ЛК 7. Подготовка доклада | | 5 | 3 | ПК-2.2 | |
| **1.31** | **Лекция** **8.** **Технологии** **неметаллических** **материалов** **(Лек).** Технология изготовления керамики.  Технология нанесения керамических покрытий.  Компактирование порошковых материалов.  Технологии соединения металла с керамикой.  Конструкции металлокерамических узлов.  Пайка металла с керамикой.  Технологии стеклообразных материалов. Технологии получения стекла. Технологии получения пленок стекла. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 16. Выступление студентов с докладами по технологии неметаллических материалов, с последующим коллективным обсуждением вопросов темы. | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.33** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Вопросы по ЛК 8 | | 5 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 5 | 17,75 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 0,25 | ПК-2.2 | |
| **3. Функциональные материалы и технологии** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **9.Материалы** **физической** **электроники** **и** **микроэлектроники** **(Лек).** Тугоплавкие металлы и сплавы. Свойства чистых тугоплавких металлов. Сплавы тугоплавких металлов. Сплавы благородных металлов. | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 17.Изучение методов построения диаграмм состояния материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 18.Физико-химические методы построения диаграмм состояния | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.4** | **Исследование** **свойств** **проводниковых** **материалов** **и** **термопар** **(Лаб).** ЛР 1 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 1 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.7** | **Лекция** **10.Материалы** **микроэлектроники** **(Лек).** Элементарные полупроводники. Полупроводниковые соединения. Аморфные полупроводниковые материалы. | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 19.Изучение методов исследования микроструктуры материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 20.Электронно-микроскопические методы изучения микроструктуры | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.10** | **Исследование** **диэлектрических** **материалов** **для** **печатных** **плат** **и** **подложек** **(Лаб).** ЛР 2 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 2 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.13** | **Лекция** **11.Материалы** **с** **особыми** **свойствами** **(Лек).** Магнитные материалы. Ферромагнетизм переходных металлов. Ферромагнитные сплавы. Ферриты. Керамические материалы. Конструкционная керамика. Конденсаторная керамика. Сегнетоэлектрическая керамика. | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 21.Изучение методов измерения физических свойств материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 22.Изучение корреляции изменения физических свойств | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.16** | **Исследование** **свойств** **ферромагнитных** **материалов** **по** **петле** **гистерезиса** **(Лаб).** ЛР 3 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 3 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.19** | **Лекция** **12.Газо-вакуумное** **обеспечение** **технологий** **(Лек).** Основные понятия вакуумной техники. Методы получения вакуума в технологических установках.  Методы измерения давления и газовых потоков. Материалы вакуумной техники | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 23.Изучение методов построения диаграмм «состав-свойство» | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 24.Изучение корреляции свойств материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.22** | **Исследование** **зависимости** **свойств** **ферритов** **от** **частоты** **(Лаб).** ЛР 4 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.23** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 3 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.25** | **Лекция** **13.Технологии** **молекулярной,** **газовой** **и** **жидкостной** **эпитаксии** **(Лек).** Основные методы эпитаксиального осаждения. Газофазная эпитаксия. Жидкофазная эпитаксия. Молекулярно-лучевая эпитаксия. Дефекты эпитаксиальных структур | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 25.Изучение методов исследования фазовых превращений в материалах | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 26.Изучение кинетики фазовых превращений | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.28** | **Исследование** **зависимости** **свойств** **ферритов** **от** **температуры** **(Лаб).** ЛР 5 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.29** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 5 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.31** | **Лекция** **14.Технологии** **диэлектрических** **пленок** **(Лек).** Технологии термического окисления кремниевых подложек. Анодное, пиролитическое и термическое осаждение пленок. Технологии формирования пленок нитрида кремния. | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 27.Изучение методов термомеханической обработки материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.33** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 28.Методы термохимической обработки материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.34** | **Исследование** **зависимости** **свойств** **сегнетоэлектриков** **от** **температуры** **(Лаб).** ЛР 6 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.35** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 6 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.36** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.37** | **Лекция** **15.Технологии** **ионного** **распыления** **и** **ионной** **имплантации** **(Лек).** Технологии ионного распыления и очистки подложек. Технологии термоионного осаждения пленок. Физические основы и технологии ионной имплантации. | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 29.Изучение свойств конструкционных материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 30.Диаграммы состояния конструкционных материалов | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.40** | **Исследование** **температурной** **зависимости** **свойств** **резисторов** **(Лаб).** ЛР 7 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.41** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 7 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.42** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.43** | **Лекция** **16.Технологии** **магнетронного** **напыления** **пленок** **(Лек).** Параметры и характеристики магнетронных источников. Системы распыления магнитных материалов. Реактивные и высокочастотные распылительные системы | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.44** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 31.Изучение свойств сплавов меди, олова и титана | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.45** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 32.Диаграммы состояния сплавов меди, олова и титана | | 6 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.46** | **Исследование** **температурной** **зависимости** **свойств** **конденсаторов** **(Лаб).** ЛР 8 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.47** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции, отчет по ЛР 8 | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **3.48** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 4 | ПК-2.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 6 | 33,65 | ПК-2.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 2,35 | ПК-2.2 | |
| **5. Методы исследования материалов** | | | | | | |
| **5.1** | **Лекция** **17.Обзор** **аналитических** **методов** **исследования** **материалов** **в** **электронике** **(Лек).** Основные задачи аналитических методов. Краткая история развития аналитических методов. Современный подход к развитию аналитических методов. | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.2** | **Лекция** **18.Взаимодействие** **электронов** **с** **поверхностью** **твердого** **тела.** **(Лек).** Вторичная электронная эмиссия. Электрон - фотонная эмиссия. Электронно - стимулированная десорбция. | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 33.Основные понятия нанотехнологий и наноматериалов | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.6** | **Лекция** **19.Электронная** **Оже** **–** **спектроскопия** **(Лек).** Физические основы Оже – спектроскопии. Качественный и количественный анализ материалов | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.7** | **Лекция** **20.Другие** **методы** **электронной** **спектроскопии** **(Лек).** Ионизационная электронная спектроскопия. Спектроскопия «потенциалов появления». Истинно - вторичная электронная спектроскопия. | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 34.Изучение дифракционных методов исследования наноматериалов | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.11** | **Лекция** **21.** **Спектроскопия** **упруго** **отраженных** **электронов** **(Лек).** Спектроскопия характеристических потерь энергии. Дифракция медленных электронов. Дифракция быстрых электронов | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.12** | **Лекция** **22.** **Анализ** **поверхности** **дифракционными** **методами** **(Лек).** Координация атомов на поверхности. Концентрация дефектов. Поверхностные и объемные дефекты | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 35.Изучение методов контроля размеров наноструктур | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.14** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.16** | **Лекция** **23.** **Приборы** **электронной** **спектроскопии** **(Лек).** Общие характеристики энергоанализаторов. Анализаторы энергии заряженных частиц | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.17** | **Лекция** **24.** **Источники** **первичных** **электронов** **(Лек).** Низковольтные пушки. Пушки на средний диапазон энергий. Высоковольтные пушки. | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 36.Изучение методов электронной спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.19** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **5.21** | **Лекция** **25.** **Спектроскопия** **обратно-рассеянных** **ионов** **(Лек).** Спектроскопия обратно рассеянных ионов низких энергий (СОРИНЭ). Механизм рассеяния ионов низких энергий. Методика исследования материалов методом СОРИНЭ. Области применения метода СОРИНЭ | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.22** | **Лекция** **26.** **Другие** **методы** **ионной** **спектроскопии** **(Лек).** Резерфордовское рассеяние ионов. Ионно-фотонная спектроскопия. Ионная Оже – спектроскопия | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 37.Изучение методов ионной спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.26** | **Лекция** **27.** **Вторично-ионная** **масс-спектроскопия** **(ВИМС)** **(Лек).** Взаимодействие ионов с твердым телом. Распыление твердых тел ионной бомбардировкой. Имплантация, внедрение ионов | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.27** | **Лекция** **28.** **Физические** **основы** **метода** **ВИМС** **(Лек).** Методика анализа материалов методом ВИМС. Области применения метода ВИМС. Послойный анализ твердых тел | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 38.Изучение оптических методов и методов фотоэлектронной спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.29** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.31** | **Лекция** **29.** **Приборы** **ионной** **спектроскопии** **(Лек).** Аппаратура вторично-ионной масс – спектроскопии. Магнитные масс - анализаторы ВИМС. Квадрупольные масс – анализаторы. | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.32** | **Лекция** **30.** **Источники** **ионов** **-** **«ионные** **пушки».** **(Лек).** Источники Пенинга. Источники Нира. Дуоплазмотроны. Источники с электронным ударом. | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.33** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 39.Изучение типов и конструкций анализаторов энергий | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.34** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.35** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.36** | **Лекция** **31.Спектроскопия** **при** **фотонном** **возбуждении** **электронов** **(Лек).** Спектроскопия для химического анализа (ЭСХА). Фотоэлектронная спектроскопия (УФЭС). Синхротронное возбуждение спектров | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **5.37** | **Лекция** **32.Методика** **анализа** **материалов** **методом** **УФЭС** **(Лек).** Анализ состава поверхности. Анализ поверхностных состояний. Анализ типа химических связей. | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 40.Изучение типов и конструкций масс-анализаторов | | 7 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.39** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **5.40** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 3 | ПК-2.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 7 | 17,75 | ПК-2.2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 7 | 0,25 | ПК-2.2 | |
| **7. Технологии наноструктурированных материалов** | | | | | | |
| **7.1** | **Лекция** **33.Введение.Технологии** **наноструктурированных** **материалов** **(Лек).** Наноструктурные материалы и нанотехнологии – терминология, история, современность, перспективы. Обзор классификаций наноматериалов и их типов структур. Физическая специфика наноматериалов. Способы получения объемных наноматериалов. Основные достижения и проблемы в получении объемных наноматериалов | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 41.Расчет термодинамических характеристик химических реакций при получение металлических нанопорошков | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.5** | **Лекция** **34.Нанопорошки** **(Лек).** Методы получения нанокристаллических порошков Газофазный синтез. Плазмохимический синтез. Осаждение из растворов. Термическое разложение и восстановление. Механосинтез. Детонационный синтез. Электрический взрыв проводников. Порошковая металлургия нанокристаллических материалов. Нанокерамика. Осаждение на подложку. Кристаллизация объемно-аморфизирующихся сплавов. Интенсивная пластическая деформация. Нанокомпозиты на основе пористых матриц. | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 42.Расчет эффективных условий получения нанопорошков заданного состава в шаровых мельницах | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 4 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **7.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.9** | **Лекция** **35.Компактирование** **нанопорошков** **(Лек).** Порошковые технологии компактирования материалов. Холодное статическое прессование в закрытых пресс- формах. Горячее прессование. Изостатическое и квазиизостатическое прессование. Динамические, высокоэнергетические и импульсные методы прессования. Ультразвуковое квазирезонансное прессование. Устройство пресс-форм с радиальным подведением ультразвуковых колебаний и колебаний, направленных параллельно оси прессования. Распределение давления прессования вдоль оси прессования. Оптимизация уравнения прессования | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 43.Определение физико-механических условий прессования нанопорошков металлов | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.13** | **Лекция** **36.Свойства** **порошковых** **наноматериалов** **(Лек).** Строение и свойства порошковых наноматериалов. Особенности структуры порошковых наноматериалов. Влияние структурных аспектов на прочность, твердость, ударную вязкость, трибологические свойства коррозионную стойкость и термическую стабильность порошковых наноматериалов. | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 44.Определение оптимальных режимов центробежного распыления расплавов | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 4 | ПК-2.2 | |
| **7.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.17** | **Лекция** **37.Закалки** **из** **расплава** **и** **формирование** **наноструктур** **(Лек).** Закалка из жидкого состояния. Разновидности и технологические аспекты метода закалки из расплава. Классификация наноструктур в зависимости от условий закалки из жидкого состояния. Аморфные металлические сплавы, полученные закалкой из расплава. Состав, структура, свойства, применение. Структурная релаксация и кристаллизации аморфных сплавов при закалке из расплава, и их последующей термической обработки. | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.18** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.19** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **7.21** | **Лекция** **38.Методы** **интенсивной** **пластической** **деформации** **(ИПД)** **и** **формировании** **наноструктур** **(Лек).** Требования к методам ИПД. Деформация кручением при высоком давлении. Деформация равноканальным угловым прессованием. Всесторонняя ковка. Винтовая экструзия. Прокатка со сдвигом. Циклическая экструзия (метод «песочных часов»). Виды наноструктур, в материалах, подвергнутых ИПД (чистые металлы, сплавы, интерметаллидные соединения, полупроводники, металлокерамические композиты). Наноструктуры, полученные консолидацией порошков интенсивной пластической деформацией. Наноструктуры, полученные кристаллизацией аморфных сплавов при ИПД. Эволюция структур при ИПД. Природа ИПД. Комплексное рассмотрение сценариев структурообразования, особенностей пластической деформации материалов при ИПД. Энергетические принципы механического воздействия на твердое тело в условиях ИПД. Низкотемпературная динамическая рекристаллизация. Принцип цикличности ИПД | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.22** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.23** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 4 | ПК-2.2 | |
| **7.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.25** | **Лекция** **39.Свойства** **объемных** **наноматериалов,** **полученных** **закалкой** **из** **расплава** **и** **интенсивной** **пластической** **деформацией** **(Лек).** Методы исследования механических свойств ленточных аморфно-нанокристаллических и нанокристаллических сплавов (микро-, наноиндентирование, метод изгибных колебаний, U-метод, метод внутреннего трения). Механическое поведение материалов, полученных закалкой из расплава в аморфном, аморфно-нанокристаллическом и наноструктурированном состояниях. Магнитные свойства на примере сплавов «Сендаст», «Файнмет», «Наноперм», «Термоперм». Характер изменения механических и магнитных свойств аморфных сплавов металл-металлоид, полученных закалкой из расплава и подвергнутых последующей ИПД. Структурные механизмов их деформации в условиях ИПД. | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выступление студентов с краткими докладами по одному из методов исследования объемных наноматериалов, с последующим коллективным обсуждением по выбранной тематике. | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.27** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **7.28** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **7.29** | **Лекция** **40.Применения** **объемных** **наноматериалов** **(Лек).** Основные области применения и возможные ограничения. Наноматериалы конструкционного и функционального класса. Нанокомпозиты. Магнитные материалы. Медицинские и биологические наноматериалы. Материалы с эффектом памяти форм | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.30** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа по Разделу 4 | | 8 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.31** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 8 | 4 | ПК-2.2 | |
| **7.32** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 8 | 5 | ПК-2.2 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 8 | 33,65 | ПК-2.2 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 8 | 2,35 | ПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Материаловедение и процессы получения наноструктурированных материалов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Вопрос № 1. Какие газовые среды не используют при плазмохимическом синтезе нанопорошков оксидов металлов.  А. Кислород  Б. Инертный газ  В. Воздух  Ответ: Б  Вопрос № 2. Какой ответ соответствует утверждению: «В наибольшем объеме промышленность развитых стран производит следующие типы нанопорошков»  А. Нанопорошки сплавов  Б. Нанопорошки оксидов металлов  В: Нанопорошки нитридов металлов  Ответ: Б  Вопрос № 3. Какая разновидность эпитаксиальных технологий обеспечивает минимальную концентрацию дефектов в эпитаксиальном слое.  А. Газофазная эпитаксия  Б. Молекулярно-лучевая эпитаксия  В: Жидкофазная эпитаксия  Ответ: Б  Вопрос № 4. Эпитаксиальные технологии на основе СВЧ плазменных разрядов реализуются при давлении рабочего газа:  А. Атмосферное давление  Б. Давление 102 – 103 Па  В. Давление 10-2 – 10-1 Па  Ответы: Б и В  Вопрос № 5. Какая технология обеспечивает максимальную скорость осаждения пленок. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 18 |
| А. Технология ионной имплантации  Б. Технология магнетронного напыления  В. Технология термоионного осаждения  Ответ: Б  1. Какие материалы относят к конструкционным?  2. Какие общие требования предъявляются к конструкционным матери-алам?  3. Что такое конструкционная прочность материалов?  4. Какие основные характеристики включает в себя понятие конструк-ционной прочности материала?  5. Назовите критерии оценки конструкционной прочности материалов.  6. Назовите методы повышения конструкционной прочности.  7. Назовите признаки классификации конструкционных материалов.  8. Какие требования предъявляются к конструкционным сталям.  9. Какие фазы существуют на диаграмме «железо-углерод»? Какие свой-ства они имеют?  10. Как классифицируются стали по качеству? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| специализированная учебная лаборатория материалов | | | | Лабораторные установки: 1-исследование свойств магнитных материалов(4 типа), 2-исследование свойств сегнетоэлектриков (2 типа), 3 - исследование свойств элементов электронной техники (3 типа), 4 - исследование свойств устройств микроэлектроники (2 типа). | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 19 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Сундеев Р. В., Глезер А. М. Объемные наноматериалы, полученные методом больших пластических деформаций [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25092018/1793.iso | | |
| 2. |  | Андриевский Р. А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы:. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 252 с. | | |
| 3. |  | Земсков Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 188 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113910 | | |
| 4. |  | Абдуллаев Д. А., Милованов Р. А., Хорин И. А., и др. Исследование систем многоуровневой металлизации ИС на установке Quanta 3D DualBeam [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1709.iso | | |
| 5. |  | Рыжонков Д. И., Левина В. В., Дзидзигури Э. Л. Наноматериалы:учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 366 с. | | |
| 6. |  | Капустин В. И., Захаров А. К. Материалы, технологии и компоненты радиоэлектроники: материалы электронной техники:лабораторный практикум. - М.: МИРЭА, 2017. - 144 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Наноэлектроника:учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013. - 344 с | | |
| 2. |  | Арзамасов В. Б., Черепахин А. А. Материаловедение:учебник для вузов. - М.: Академия, 2013. - 176 с. | | |
| 3. |  | Воротилов К. А., Мухортов В. М., Сигов А. С. Интегрированные сегнетоэлектрические устройства:. - М.: Энергоатомиздат, 2011. - 174 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | |
| 2. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 3. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 4. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 5. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 7. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 8. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 9. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 10. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 11. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 12. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 13. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 14. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 20 |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 21 |
| материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы диагностики и анализа микро- и наносистем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **9 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,25 | | | 33,75 | Зачет, Курсовая работа | | |  |
| 6 | | 5 | 180 | 16 | | | | 16 | | | 32 | 80 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Мишина Е.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы диагностики и анализа микро- и наносистем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы диагностики и анализа микро- и наносистем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 9 з.е. (324 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Применяет углубленные знания о методах измерения параметров материалов и наноструктур** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий | | | | | |
| - современные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик на основе электронной микроскопии | | | | | |
| - современные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик на основе зондовой микроскопии | | | | | |
| - современные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик на основе оптических эффектов | | | | | |
| - современные дифракционные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик | | | | | |
| - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, а также диагностические методы, применяемые для материалов и устройств перечисленных областей науки и технологии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить классификацию методов диагностики материалов наноэлектроники по различным признакам | | | | | |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействия электронов с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на электронной микроскопии | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействия зондов различных типов с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на зондовой микроскопии | | |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействияэлектромагнитного излучения с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на оптических методах | | |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействия рентгеновского излучения с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на дифракции рентгеновских лучей, а также электронов и нейтронов | | |
| - применять основные физические понятия и законы для обоснованного выбора методики диагностики, а также применять основные понятия и законы для описания результатов диагностики материалов и устройств электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики материалов наноэлектроники | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на электронной микроскопии | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на зондовой микроскопии | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на оптических методах | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на дифракции рентгеновского излучения, электронов и нейтронов | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - современные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик на основе оптических эффектов | | |
| - современные дифракционные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик | | |
| - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий, а также диагностические методы, применяемые для материалов и устройств перечисленных областей науки и технологии | | |
| - современные тенденции развития электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий | | |
| - современные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик на основе электронной микроскопии | | |
| - современные методы диагностики наноматериалов и определения их характеристик на основе зондовой микроскопии | | |
| **Уметь:** | | |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействияэлектромагнитного излучения с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на оптических методах | | |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействия рентгеновского излучения с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на дифракции рентгеновских лучей, а также электронов и нейтронов | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - применять основные физические понятия и законы для обоснованного выбора методики диагностики, а также применять основные понятия и законы для описания результатов диагностики материалов и устройств электроники, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий | | | | | | |
| - проводить классификацию методов диагностики материалов наноэлектроники по различным признакам | | | | | | |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействия электронов с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на электронной микроскопии | | | | | | |
| - применять основные понятия и законы для описания взаимодействия зондов различных типов с веществом, а также для описания методов диагностики, основанных на зондовой микроскопии | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на оптических методах | | | | | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на дифракции рентгеновского излучения, электронов и нейтронов | | | | | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов | | | | | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики материалов наноэлектроники | | | | | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на электронной микроскопии | | | | | | |
| - навыками пользования информационными ресурсами в области методов диагностики наноматериалов, основанных на зондовой микроскопии | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Введение** **(Лек).** Особенности анализа и контроля микро- и наносистем. Разрешающая способность. Классификация методов по падающему и анализируемому излучению. Классификация безызлучательных методов. Классификация методов по деструктивности. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 1. Информационные ресурсы в области анализа и контроля микро- и наносистем | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Приобретение навыков пользования информационными ресурсами в области анализа и контроля микро- и наносистем | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2. Электронная микроскопия** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **2** **Взаимодействие** **электронов** **с** **веществом**  **(Лек).** Взаимодействие электронов с веществом. Общие принципы функционирования электронных микроскопов. Основные характеристики: увеличение, разрешение, контраст. Интерпретация изображений. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 2. Взаимодействие электронов с веществом. Решение задач. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Решение типовых задач по электронной оптике | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **2.4** | **Лекция** **3.** **Растровая** **электронная** **микроскопия** **(Лек).** Схема растрового электронного микроскопа. Режимы формирования изображения в РЭМ. Основные элементы РЭМ, физические принципы их функционирования. Основные характеристики РЭМ. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3. Растровая электронная микроскопия. Решение задач. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного растрового электронного микроскопа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **2.7** | **Лекция** **4.** **Просвечивающая** **электронная** **микроскопия** **(Лек).** Схема ПЭМ. Режимы получения изображений. Основные характеристики ПЭМ. Подготовка образцов. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 4. Контрольные вопросы | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного просвечивающего электронного микроскопа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **2.10** | **Лекция** **5.** **Методы** **элементного** **анализа** **на** **основе** **электронной** **микроскопии** **(Лек).** Энергодисперсионный анализ. Катодлюминесценция. Основные элементы схем установок элементного анализа и физические принципы их функционирования. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** ПР 5. Тест "Электронная микроскопия" | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного устройства элементного анализа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.13** | **Лекция** **6.** **Общие** **методы** **элементного** **анализа** **(Лек).** Электронная Оже спектроскопия. Спектроскопия характеристических потерь энергии электронов. Другие методы. Основные элементы схем установок элементного анализа и физические принципы их функционирования. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 6. Контрольные вопросы | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного устройства элементного анализа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **2.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по разделу | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **3. Зондовая микроскопия** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **7.** **Общие** **принципы** **(Лек).** Принцип работы сканирующих микроскопов и их основные характеристики. Устройство сканеров. Принцип обратной связи. Устройство зондов. Защита зондовых микроскопов от внешних воздействий. Интерпретация изображений. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 7. Контрольные вопросы | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Контрольные вопросы | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **3.4** | **Лекция** **8.** **Туннельная** **микроскопия** **и** **спектроскопия.** **(Лек).** Туннельная микроскопия: физические принципы. Режимы работы. Характеристики. Туннельная спектроскопия: физические принципы. Режимы работы и измеряемые параметры. Технические характеристики. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 8. Контрольные вопросы | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного зондового туннельного микроскопа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **3.7** | **Лекция** **9.** **Атомно-силовая** **микроскопия.** **(Лек).** Атомно-силовая микроскопия: физические принципы. Кантилеверы. Режимы работы. Характеристики. Электро-силовая и магнитно-силовая микроскопия. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 9. Контрольные вопросы | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 9. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного сканирующего атомно-силового микроскопа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **3.10** | **Лекция** **10.** **Функциональная** **атомно-силовая** **микроскопия.** **(Лек).** Электро-силовая и магнитно-силовая микроскопия. Кантилеверы. Режимы работы. Характеристики. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** ПР 10. Тест "Сканирующая зондовая микроскопия" | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 10. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного сканиующего электро-силового или магнитно-силового микроскопа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **3.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по разделу | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4. Оптические методы** | | | | | | |
| **4.1** | **Лекция** **11.** **Основные** **характеристики** **материалов,** **диагностируемые** **оптическими** **методами** **(Лек).** Поляризация среды. Дисперсия. Формула Клаузиуса-Мосотти. Комплексный показатель преломления. Закон Бугера. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Решение типовых задач по теме "Оптические характеристики материалов" | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 11. Решение типовых задач по теме "Оптические характеристики материалов" | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4.4** | **Лекция** **12.** **Основные** **характеристики** **оптического** **излучения,** **используемого** **для** **диагностики**  **(Лек).** Поляризованный свет. Распространение электромагнитных волн на границе раздела двух сред. Формулы Френеля. Излучение света и поглощение света атомами и молекулами. Типы оптических переходов.Ширина спектральной линии. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12. Решение типовых задач по теме "Характеристики оптического излучения" | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 12. Решение типовых задач по теме "Характеристики оптического излучения" | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4.7** | **Лекция** **13.** **Эллипсометрия.** **(Лек).** Эллипсометрические параметры. Фундаментальное уравнение эллипсометрии. Эллипсометры. Решение обратной задачи по определению характеристик исследуемых материалов и структур. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.8** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** ПР 13. Тест "Оптические характеристики материалов" | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 13. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного эллипсометра | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4.10** | **Лекция** **14.** **Оптическая** **спектроскопия** **(Лек).** Оптическая спектроскопия. Спектроскопия поглощения Спектрофотометрия. Люминесцентная спектроскопия. Спектроскопия комбинационного рассеяния. Спектроскопия электрооптических и магнитооптическиех эффектов.Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **4.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14. Решение задач по теме "Оптическая спектроскопия" | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 14. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного прибора оптической спектроскопии | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4.13** | **Лекция** **15.** **Оптическая** **микроскопия** **(Лек).** Теория микроскопии Аббе. Основные характеристики. Схемы оптических микроскопов: классического в отраженном и проходящем свете, конфокального. Функция размытия точки, предел разрешения и контраст изображения. Поляризационная микроскопия. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 15. Контрольные вопросы по разделу | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 15. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного оптического микроскопа | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4.16** | **Лекция** **16.** **Оптическая** **микроскопия** **ближнего** **поля.** **(Лек).** Понятие ближнего поля. Эванесцентные волны. СБОМ-сканируюий ближнепольный оптический микроскоп. Основные схемы. Безапертурный СБОМ и эффекты плазмонного усиления. Основные разработчики оборудования. Примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.17** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** ПР 16. Тест "Оптические методы" | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 16. Обзор функциональности и технических характеристик выбранного СБОМ | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по разделу | | 5 | 1 | ПК-1.2 | |
| **4.20** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсового проекта | | 5 | 25 | ПК-1.2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 5 | 17,75 | ПК-1.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 0,25 | ПК-1.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 5 | 16 | ПК-1.2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **7. Дифракционные методы** | | | | | | |
| **7.1** | **Лекция** **17.** **Дифракционные** **методы** **-** **основные** **принципы** **(Лек).** Дифракция электронов, ионов, рентгеновских лучей. Общие закономерности. Закон Вульфа-Брэгга и Уравнение Лауэ. Методы Лауэ и Дебая-Шеррера. | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 17. Решение задач по теме "Дифракционные методы" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 18. Контрольные вопросы | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 17. Решение задач по теме "Дифракционные методы" | | 6 | 8 | ПК-1.2 | |
| **7.5** | **Лабораторная** **работа** **1** **(Лаб).** Методы аппроксимации экспериментальных результатов | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **7.6** | **Лекция** **18.** **Дифракционные** **методы:** **лабораторные** **установки** **(Лек).** Экспериментальные установки для РСА. Источники рентгеновского излучения. Детекторы. Физические принципы функционирования. Основные разработчики оборудования. Примеры. | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 19. Решение задач по теме "Дифракционные методы" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 20. Контрольные вопросы | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 18. Обзор функциональности и технических характеристик рентгеновских дифрактометорв | | 6 | 8 | ПК-1.2 | |
| **7.10** | **Лекция** **19.** **Определение** **параметров** **тонких** **пленок** **рентгеновскими** **методами** **(Лек).** Определение параметров тонких пленок рентгеновскими методами: измерения и моделирование. Эпитаксиальные напряжения, мозаичность. | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 21. Решение задач по теме "Определение параметров тонких пленок рентгеновскими методами" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.12** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 22. Контрольные вопросы | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.13** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 19. Решение задач по теме "Определение параметров тонких пленок рентгеновскими методами" | | 6 | 8 | ПК-1.2 | |
| **7.14** | **Лабораторная** **работа** **2** **(Лаб).** Выполнение лабораторной работы «Методы растровой электронной микроскопии для исследования нанообъектов» | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **7.15** | **Лекция** **20.** **Определение** **параметров** **гетероструктур** **рентгеновскими** **методами** **(Лек).** Определение параметров гетероструктур рентгеновскими методами: измерения и моделирование | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **7.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 23. Решение задач по теме "Определение параметров гетерострукутр рентгеновскими методами" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.17** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 24. Контрольные вопросы | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 20. Решение задач по теме "Определение параметров гетероструктур рентгеновскими методами" | | 6 | 8 | ПК-1.2 | |
| **7.19** | **Лекция** **21.** **Дифракция** **медленных** **электронов** **(Лек).** Дифракция медленных электронов. Физические принципы метода. Диагностируемые параметры. Лабораторные установки и их характеристики. | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.20** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 25. Презентации на тему "Дифракционные методы с использование лабораторных дифрактометров и установок МЕГАСайнс" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.21** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 26. Контрольные вопросы | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.22** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 21. Подготовка презентации на тему "Дифракционные методы с использованием лабораторных дифрактометров" | | 6 | 8 | ПК-1.2 | |
| **7.23** | **Лабораторная** **работа** **3** **(Лаб).** Выполнение лабораторных работ «Оптические методы исследования нанострукутр». «Метод конфокальной микроскопии исследования наноструктур» | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **7.24** | **Лекция** **22.** **Дифракция** **быстрых** **электронов** **(Лек).** Дифракция медленных электронов. Физические принципы метода. Диагностируемые параметры. Лабораторные установки и их характеристики. | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.25** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** ПР 27. Тест "Дифракция медленных и быстрых электронов" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.26** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 28. Контрольные вопросы | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.27** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 22. Подготовка к тесту "Дифракция медленных и быстрых электронов" | | 6 | 8 | ПК-1.2 | |
| **7.28** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим и лабораторным занятиям занятиям, обработка результатов лабораторных работ | | 6 | 20 | ПК-1.2 | |
| **8. Выбор методик** | | | | | | |
| **8.1** | **Лекция** **23.** **Оптимизация** **анализа** **наноструктурированных** **систем** **(Лек).** Процедура выбора оптимальной методики получения требуемых параметров наносистем и компонентов микро- и наноэлектроники, нано- и микросистемной техники. Примеры. | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **8.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 23. Презентация "Выбор оптимальной методики получения требуемых параметров заданной наносистемы" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 24. Презентация "Выбор оптимальной методики получения требуемых параметров заданной наносистемы" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 23. Подготовка презентации на тему "Дифракционные методы с использованием лабораторных дифрактометров" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.5** | **Лабораторная** **работа** **4** **(Лаб).** Выполнение лабораторной работы «Зондовые методы исследования наноструктур» | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **8.6** | **Лекция** **24.** **Оптимизация** **анализа** **наноструктурированных** **систем** **(Лек).** Процедура выбора оптимальной методики получения требуемых параметров наносистем и компонентов микро- и наноэлектроники, нано- и микросистемной техники. Примеры. | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.7** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 25. Презентация "Выбор оптимальной методики получения требуемых параметров заданной наносистемы" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 26. Презентация "Выбор оптимальной методики получения требуемых параметров заданной наносистемы" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 24. Подготовка презентации на тему "Выбор оптимальной методики получения требуемых параметров заданной наносистемы" | | 6 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим и лабораторным занятиям | | 6 | 8 | ПК-1.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 6 | 33,65 | ПК-1.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 2,35 | ПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы диагностики и анализа микро- и наносистем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Перечислите основные особенности диагностики наноструктур  2. Какие частицы используются в диагностическом методе «рентгено-структурный анализ « в качестве зондирующего и в качестве диагностирующего?  3. Какие частицы используются в диагностическом методе «энерго-дисперсионный анализ « в качестве зондирующего и в качестве диагностирующего?  4. Какая характеристика прибора отвечает за фиксацию размера? | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 14 |
| 5. Какая характеристика прибора отвечает за фиксацию количества вещества? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Специализированная учебно-научная лаборатория фемтосекундной оптики для нанотехнологий | | | | Оптическая спектроскопия коэффициентов отражения и пропускания, Оптическая спектроскопия магнито-оптического эффекта Керра, Синхронный широкополосный перестраиваемый генератор фемтосекундных импульсов, Фемтосекундная лазерная перестраиваемая система | |
| Специализированная учебно-научная лаборатория «Сверхбыстрая динамика ферроиков» | | | | Оптическая спектроскопия магнито-оптического эффекта Керра,  Синхронный широкополосный перестраиваемый генератор фемтосекундных импульсов,  Фемтосекундная лазерная перестраиваемая система | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 420 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111196 | | | |
| 2. |  | Ищенко А. А. Ультрабыстрая электронная микроскопия - инструмент XXI века [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082019/2115.iso | | | |
| 3. |  | Тимофеев В. Б. Оптическая спектроскопия объемных полупроводников и наноструктур [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 512 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=56612 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Потапкин О. Д., Мельников А. А. Просвечивающая электронная микроскопия наноструктур:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2008. - 184 с. | | | |
| 2. |  | Алов Н.В., Лазов М.А., Ищенко А.А. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия (№472):Учебное пособие. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2013. - 66 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 15 |
| 3. |  | Эгертон Р. Ф. Физические принципы электронной микроскопии. Введение в просвечивающую, растровую и аналитическую электронную микроскопию:Пер. с англ.. - М.: Техносфера, 2010. - 300 с. | | |
| 4. |  | Брандон Д., Каплан У. Микроструктура материалов. Методы исследования и контроля:Пер. с англ.. - М.: Техноструктура, 2004. - 377 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com | | |
| 2. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | |
| 3. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 4. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"  http://www.kcsni.nrcki.ru | | |
| 5. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 6. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 7. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 8. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 9. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 10. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 11. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 12. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 13. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 14. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы математической физики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра высшей математики-2** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **6 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 4 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, профессор, Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, профессор, Приходько В.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Руденская И.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Евсеева О.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы математической физики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.02.2021 № 5  Зав. кафедрой Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы математической физики» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 6 з.е. (216 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Решает задачи, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - подходы к решению прикладных задач на основе методов математической физики; основные классы и элементарные приемы интегрирования дифференциальных уравнений; условия существования и единственности решения задачи Коши. | | | | | |
| - определение преобразования Лапласа и применение его к решению прикладных задач. | | | | | |
| - методы решения уравнений в частных производных. | | | | | |
| - методы решения задач краевых и смешанных задач для уравнений в частных производных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать аппарат методов математической физики при решении прикладных задач; ставить и решать задачу Коши; решать простейшие дифференциальные уравнения и системы. | | | | | |
| - применять операционное исчисление к решению дифференциальных уравнений и систем. | | | | | |
| - решать уравнения в частных производных | | | | | |
| - решать краевые и смешанные задачи уравнений в частных производных | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы решения дифференциальных уравнений и систем для решения задач инженерной деятельности | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и операционного исчисления для решения задач инженерной деятельности. | | | | | |
| - способностью использовать методы решения задач в частных производных для решения задач инженерной деятельности | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - способностью использовать уравнения математической физики для решения задач инженерной деятельности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы решения уравнений в частных производных. | | | | | | |
| - методы решения задач краевых и смешанных задач для уравнений в частных производных | | | | | | |
| - подходы к решению прикладных задач на основе методов математической физики; основные классы и элементарные приемы интегрирования дифференциальных уравнений; условия существования и единственности решения задачи Коши. | | | | | | |
| - определение преобразования Лапласа и применение его к решению прикладных задач. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - решать уравнения в частных производных | | | | | | |
| - решать краевые и смешанные задачи уравнений в частных производных | | | | | | |
| - использовать аппарат методов математической физики при решении прикладных задач; ставить и решать задачу Коши; решать простейшие дифференциальные уравнения и системы. | | | | | | |
| - применять операционное исчисление к решению дифференциальных уравнений и систем. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способностью использовать методы решения задач в частных производных для решения задач инженерной деятельности | | | | | | |
| - способностью использовать уравнения математической физики для решения задач инженерной деятельности | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы решения дифференциальных уравнений и систем для решения задач инженерной деятельности | | | | | | |
| - способностью использовать положения, законы и методы естественных наук и операционного исчисления для решения задач инженерной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. 1. Дифференциальные уравнения 1-го порядка** | | | | | | |
| **1.1** | **1.** **Основные** **определения.** **Дифференциальные** **уравнения** **первого** **порядка** **(Лек).** Примеры физических и геометрических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Начальные условия. Задача Коши, ее геометрический смысл. Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Общее решение уравнения 1-го порядка. Геометрическая интерпретация дифференциального уравнения 1-го порядка как поля направлений.Теорема существования и единственности решения за-дачи Коши.Основные классы уравнений 1-го порядка, интегрируемых в квадратурах (дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными; однородные дифференциальные уравнения) | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Повторение табличных интегралов и основных методов интегрирования. Примеры физических и геометрических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Повторение основных методов интегрирования | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с однородной правой частью. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение уравнений с разделяющимися переменными, уравнений соднородной правой частью. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.6** | **2.** **Дифференциальные** **уравнения** **первого** **порядка** **(Лек).** Основные классы уравнений 1-го порядка, интегрируемых в квадратурах (линейные уравнения; уравнение Бернулли; уравнения в полных дифференциалах; уравнения, не разрешенные относительно производной (простейшие случаи).  Дифференциальное уравнение однопараметрического семейства плоских кривых. Задача об ортогональных траекториях. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные уравнения 1-го порядка (линейные и уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Уравнения Риккати. Задача об ортогональных траекториях. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение линейных уравнений, уравнений Бернулли, уравнений в полных дифференциалах. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные уравнения 1-го порядка (линейные и уравнения Бернулли, уравнения в полных дифференциалах). Уравнения Риккати. Уранения Лагранжа, Клеро.Задача об ортогональных траекториях. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение линейных уравнений, уравнений Бернулли, уравнений в полных дифференциалах. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **1.11** | **3.Дифференциальные** **уравнения** **высших** **порядков** **(Лек).** Дифференциальные уравнение порядка n. Задачи Коши. Теорема существования и единственности. Случаи, когда дифференциальное уравнение допускает понижение порядка; дифференциальное уравнение, в котором обе части являются полными производными; уравнение, являющееся однородным относительно неизвестной функции и всех ее производных. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Дифференциальные уравнения высших порядков. Рассмотрение случаев дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка. Приведение физических и геометрических задач к уравне-ниям 2-го порядка. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Дифференциальные уравнения 1-ого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение дифференциальных уравнений, допускающих понижение порядка | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.16** | **4.Линейные** **дифференциальные** **уравнения** **n-го** **порядка** **(Лек).** Однородные дифференциальные уравнения. Теорема о множестве решений однородного линейного диффе-ренциального уравнения. Определитель Вронского системы решений однородного дифференциального уравнения, его свойства. Теорема о базисных решениях однородного уравнения и размерности линейного про-странства его решений. Структура общего решения. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа по темам: "Дифференциальные уравнения 1-ого порядка", "Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка". | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к контрольной работе. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Однородные линейные дифференциальные уравнения. Понижение порядка уравнения при известном частном решении.Решение однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение однородного линейного уравнения с постоянными коэффициентами с помощью характеристического уравнения. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.21** | **5.Линейные** **уравнения** **с** **постоянными** **коэффициентами** **(Лек).** Линейные уравнения с постоянными коэффициентами. Структура базисных решений и общего решения однородного линейного дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.Метод подбора частного решения неоднородного линейного уравнения с квазимногочленом в правой части. Случай резонанса. Метод вариации произвольных постоянных для нахождения частного решения неоднородного уравнения | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом подбора частного решения неоднородного линейного уравнения с квазимногочленом в правой части. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение дифф.-ур методом вариации постоянных и методом подбора частного решения. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение неоднородных линейных уравнений с постоянными коэффициентами методом подбора частного решения неоднородного линейного уравнения с квазимногочленом в правой части. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение дифф.-ур методом вариации постоянных и методом подбора частного решения. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.26** | **6.** **Системы** **дифференциальных** **уравнений** **(Лек).** Системы дифференциальных уравнений. Задача Коши. Теорема существования и единственности. Нормальная система дифференциальных уравнений 1-го порядка, ее геометрическая и механическая интерпретация. Сведение дифференциального уравнения n –го порядка к системе n уравнений 1-го порядка. Сведение системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами к одному дифференциальному уравнению n –го порядка. Линейная система дифференциальных уравнений. Матричная запись. Однородная линейная система, пространство ее решений. Структура общего решения. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, методом сведения к одному дифференциальному уравнению n–го порядка. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение линейных систем дифференциальных уравнений. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матричная запись. Однородная линейная сис-тема, пространство ее решений. Структура общего решения. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.30** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение линейных систем дифференциальных уравнений. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **2. Преобразование Лапласа** | | | | | | |
| **2.1** | **7.** **Преобразование** **Лапласа** **и** **его** **свойства.** **(Лек).** Преобразование Лапласа. Определение оригинала. Основные свойства преобразования Лапласа: линейность, дифференцирование изображения, дифференцирование оригинала, смещение изображения, сдвиг оригинала. Изображение периодического оригинала. Теорема умножения изображений. Формула Дюамеля. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение изображений по оригиналу; нахождение оригинала по изображению. Изображение периодического оригинала. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Нахождение изображений по оригиналу; нахождение оригинала по изображению. Изображение периодического оригинала. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение линейных дифференциальных уравнений постоянными коэффициентами и систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с использованием преобразования Лапласа. Применение формулы Дюамеля. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение дифференциальных уравнений и систем с использованием преобразования Лапласа. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |
| **2.6** | **8.** **Применение** **операционного** **исчисления** **для** **решения** **линейных** **дифференциальных** **уравнений** **и** **систем** **(Лек).** Решение линейных дифференциальных уравнений и систем с постоянными коэффициентами с использованием преобразования Лапласа. Применение формулы Дюамеля. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Контрольная работа по темам: "Линейные дифференциальные уравнения с постоянными уоэффициентами. Преобразование Лапласа" | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение систем линейных дифференциальных уравнений с использованием преобразования Лапласа. | | 3 | 3 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Свертка оригиналов. Применение формулы Дюамеля к решению дифференциальных уравнений. Решение систем линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с использованием преобразования Лапласа. | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к контрольной работе | | 3 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | ОПК-1.1 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ОПК-1.1 | |
| **4. Общие решения уравнений в частных производных** | | | | | | |
| **4.1** | **9.** **Квазилинейные** **уравнения** **в** **частных** **производных** **первого** **порядка:** **фазовые** **траектории,** **характеристики,** **первые** **интегралы,** **общее** **решение,** **задача** **Коши** **для** **уравнений** **в** **частных** **производных** **первого** **порядка.** **(Лек).** Характеристики, канонический вид и классификация уравнений второго порядка. Построение общего решения. Постановка, теорема существования и единственности решения задачи Коши. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка: фазовые траектории, характеристики, первые интегралы, общее решение, задача Коши для уравнений в частных производных первого порядка | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка: фазовые траектории, характеристики, первые интегралы, общее решение, задача Коши для уравнений в частных производных первого порядка | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка: фазовые траектории, характеристики, первые интегралы, общее решение, задача Коши для уравнений в частных производных первого порядка | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Квазилинейные уравнения в частных производных первого порядка: фазовые траектории, характеристики, первые интегралы, общее решение, задача Коши для уравнений в частных производных первого порядка | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **4.6** | **10.** **Классификация** **уравнений** **в** **частных** **производных** **второго** **порядка,** **каноническая** **форма,** **общее** **решение.** **(Лек).** Классификация уравнений в частных производных второго порядка, каноническая форма, общее решение. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация уравнений в частных производных второго порядка, каноническая форма, общее решение | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Классификация уравнений в частных производных второго порядка | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **4.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация уравнений в частных производных второго порядка, каноническая форма, общее решение | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Классификация уравнений в частных производных второго порядка, каноническая форма, общее решение | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.11** | **11.** **Задачи** **Штурма-Лиувилля** **для** **уравнений** **второго** **порядка** **в** **декартовых** **и** **криволинейных** **координатах.** **Ряды** **Фурье–Стеклова** **по** **собственным** **функциям** **краевых** **задач.** **(Лек).** Задачи Штурма-Лиувилля для уравнений второго порядка в декартовых и криволинейных координатах. Ряды Фурье–Стеклова по собственным функциям краевых задач. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи Штурма-Лиувилля для уравнений второго порядка в декартовых и криволинейных координатах. Ряды Фурье–Стеклова по собственным функциям краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи Штурма-Лиувилля для уравнений второго порядка в декартовых и криволинейных координатах. | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **4.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи Штурма-Лиувилля для уравнений второго порядка в декартовых и криволинейных координатах. Ряды Фурье–Стеклова по собственным функциям краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Задачи Штурма-Лиувилля для уравнений второго порядка в декартовых и криволинейных координатах. Ряды Фурье–Стеклова по собственным функциям краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **4.16** | **12.** **Метод** **Фурье** **для** **уравнения** **Лапласа** **в** **декартовых,** **полярных,** **цилиндрических** **и** **сферических** **координатах.** **Постановка** **классических** **краевых** **задач.** **(Лек).** Метод Фурье для уравнения Лапласа в декартовых, полярных, цилиндрических и сферических координатах. Постановка классических краевых задач. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Фурье для уравнения Лапласа в декартовых, полярных, цилиндрических и сферических координатах. Решение краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Метод Фурье для уравнения Лапласа | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **4.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Фурье для уравнения Лапласа в декартовых, полярных, цилиндрических и сферических координатах. Решение краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Метод Фурье для уравнения Лапласа в декартовых, полярных, цилиндрических и сферических координатах. Решение краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5. КРАЕВЫЕ И СМЕШАННЫЕ ЗАДАЧИ ДЛЯ УРАВНЕНИЙ В ЧАСТНЫХ ПРОИЗВОДНЫХ** | | | | | | |
| **5.1** | **13.** **Метод** **Фурье** **для** **волнового** **уравнения.** **Решение** **смешанных** **краевых** **задач.** **(Лек).** Метод Фурье для волнового уравнения. Решение смешанных краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обобщение подготовка к контрольной работе | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи Штурма-Лиувилля для уравнений второго порядка | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Контрольная работа | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Задачи Штурма-Лиувилля для уравнений второго порядка в декартовых и криволинейных координатах, мяды Фурье–Стеклова по собственным функциям краевых задач, метод Фурье для уравнения Лапласа в декартовых, полярных, цилиндрических и сферических координатах. Решение краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.6** | **14.Метод** **Фурье** **для** **уравнения** **Гельмгольца.** **Плоские,** **цилиндрические** **и** **сферические** **бегущие** **волны.** **Волноводы.** **(Лек).** Метод Фурье для уравнения Гельмгольца. Плоские, цилиндрические и сферические бегущие волны. Волноводы. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Фурье для волнового уравнения. Решение смешанных краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **5.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Метод Фурье для волнового уравнения | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Фурье для волнового уравнения. Решение смешанных краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Метод Фурье для волнового уравнения. Решение смешанных краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.11** | **15.** **Метод** **Фурье** **для** **уравнения** **теплопроводности.** **Решение** **смешанных** **краевых** **задач** **для** **стержня.** **(Лек).** Метод Фурье для уравнения теплопроводности. Решение смешанных краевых задач для стержня. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Фурье для уравнения теплопроводности. Решение смешанных краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Метод Фурье для уравнения теплопроводности | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **5.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Фурье для уравнения теплопроводности. Решение смешанных краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Метод Фурье для уравнения теплопроводности. Решение смешанных краевых задач | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.16** | **16.** **Задачи** **Коши** **для** **волнового** **уравнения.** **(Лек).** Задачи Коши для волнового уравнения. Краткий обзор курса. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи Коши для волнового уравнения | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Задачи Коши для волнового уравнения | | 4 | 1 | ОПК-1.1 | |
| **5.19** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Защита типового расчета | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Защита типового расчета | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 4 | 33,65 | ОПК-1.1 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 2,35 | ОПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы математической физики», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| -сформулируйте теорему существования и единственности решения задачи Коши для дифференциального уравнения первого порядка; приведите примеры нарушения условий данной теоремы;  -дайте геометрическую интерпретацию дифференциального уравнения 1-го порядка как поля | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 14 |
| направлений.  -составьте дифференциальное уравнение, описывающее процесс изменения физической величины, если скорость ее прироста пропорциональна ее количеству.  -опишите метод решения дифференциальное уравнения с разделяющимися перменными;  -определите тип дифференциальных уравнений и решить их.  -сформулируйте теорему о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка;  -дайте определение фундаментальной системы решений линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка;  -докажите теорему о структуре общего решения линейного однородного дифференциального уравнения n-го порядка.  -решите линейное однородное дифференциальное уравнение;  -решите дифференциальное уравнение;  -решите задачу Коши для системы дифференциальных уравнений.  –сформулируйте понятие фазовых траекторий и первых интегралов для автономных систем дифференциальных уравнений; напишите формулу общего решения квазилинейного уравнения;  –объясните геометрический смысл решения задачи Коши для квазилинейного уравнения в случае двух переменных.  -найти общее решение квазилинейного уравнения.  –сформулируйте теорему Фурье-Стеклова.  -найти собственные числа и собственные функции краевой задачи:  –сформулируйте постановку смешанной краевой задачи для волнового уравнения;  –сформулируйте постановку смешанной краевой задачи для уравнения теплопроводности. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Кожухов И. Б., и др. Сборник задач по математике для втузов:[В 4 ч.]. - М.: Альянс, 2019. - | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 15 |
| 2. |  | Емельянов В. М., Рыбакина Е. А. Уравнения математической физики. Практикум по решению задач [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=71748 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Филиппов А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям:. - М.-Ижевск: РХД, 2005. - 176 с. | | |
| 2. |  | Приходько В. Ю. Методы математической физики [Электронный ресурс]:для студентов дн. отд. факультета Электроники. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1188.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 3. |  | Сайт кафедры высшей математики 2 http://www.math.fel.mirea.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Метрология, стандартизация и сертификация** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра метрологии и стандартизации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 3 | 108 | 16 | | | | 16 | | | 16 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Русанов К.Е. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Метрология, стандартизация и сертификация** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра метрологии и стандартизации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 30.03.2021 № 9  Зав. кафедрой Минаева О.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра метрологии и стандартизации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра метрологии и стандартизации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра метрологии и стандартизации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра метрологии и стандартизации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Метрология, стандартизация и сертификация» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-6** - Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6 : Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6.1 : Применяет требования стандартов, норм и правил при оформлении технической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - законодательные основы обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия, нормативно-техническую и организационную базу метрологического обеспечения, нормативно-методическую базу стандартизации и подтверждения соответствия, а также документы по стандартизации; методы обработки результатов измерений и формы представления результатов измерений | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ информации для проведения научных исследований, обрабатывать результаты измерений, применять методы стандартизации, а также принципы стандартизации и подтверждения соответствия | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками работы со стандартными методами выполнения измерений, со средствами измерений, стандартными методиками обработки результатов измерений, навыками применения действующих нормативных документов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6.2 : Участвует в разработке технической документации, связанной со сферой нанотехнологией** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - цели задачи метрологической экспертизы технической документации, а также виды технической документации, подвергаемой метрологической экспертизе | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике нормативно-правовую базу, связанную с проведением | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| метрологической экспертизы технической документации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками планирования метрологической экспертизы технической документации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - цели задачи метрологической экспертизы технической документации, а также виды технической документации, подвергаемой метрологической экспертизе | | | | | | |
| - законодательные основы обеспечения единства измерений, стандартизации и подтверждения соответствия, нормативно-техническую и организационную базу метрологического обеспечения, нормативно-методическую базу стандартизации и подтверждения соответствия, а также документы по стандартизации; методы обработки результатов измерений и формы представления результатов измерений | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике нормативно-правовую базу, связанную с проведением метрологической экспертизы технической документации | | | | | | |
| - проводить анализ информации для проведения научных исследований, обрабатывать результаты измерений, применять методы стандартизации, а также принципы стандартизации и подтверждения соответствия | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками планирования метрологической экспертизы технической документации | | | | | | |
| - навыками работы со стандартными методами выполнения измерений, со средствами измерений, стандартными методиками обработки результатов измерений, навыками применения действующих нормативных документов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Общая методология метрологии, стандартизации и сертификации** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **положения** **метрологии** **(Лек).** Физические свойства и величины. Основное уравнение измерения. Шкалы измерения. Системы единиц измерения физических величин. Общие сведения об измерительном процессе. Определение и классификация погрешностей измерений. Классификация измерений. Основные методы измерений. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Основные положения метрологии. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 4 | 4 | ОПК-6.1 | |
| **1.4** | **Обработка** **результатов** **прямых** **измерений** **(Лек).** Обработка результатов прямых однократных измерений. Обработка результатов прямых многократных равноточных измерений. Обработка результатов прямых многократных неравноточных измерений. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.6** | **Лабораторная** **работа** **№** **1** **(Лаб).** Стандартные методы обработки прямых измерений. | | 4 | 4 | ОПК-6.1 | |
| **1.7** | **Лабораторная** **работа** **№** **2** **(Лаб).** Стандартные методы обработки результатов неравноточных измерений. | | 4 | 4 | ОПК-6.1 | |
| **1.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 4 | 6 | ОПК-6.1 | |
| **1.9** | **Обработка** **результатов** **косвенных** **измерений** **(Лек).** Обработка результатов косвенных измерений. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.11** | **Лабораторная** **работа** **№** **3** **(Лаб).** Стандартные методы обработки косвенных измерений. | | 4 | 4 | ОПК-6.1 | |
| **1.12** | **Лабораторная** **работа** **№** **4** **(Лаб).** Методы измерения фазового сдвига. | | 4 | 4 | ОПК-6.1 | |
| **1.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 4 | 6 | ОПК-6.1 | |
| **1.14** | **Основные** **составляющие** **метрологического** **обеспечения** **(Лек).** Организационные составляющие метрологического обеспечения. Нормативно-правовые составляющие метрологического обеспечения. Эталонная база. Методики измерений. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.15** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Организационная структура обеспечения единства измерений. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 4 | 4 | ОПК-6.1 | |
| **1.17** | **Метрологическая** **экспертиза** **технической** **документации** **(Лек).** Цели и задачи метрологической экспертизы технической документации.Организация работ по проведению метрологической экспертизы технической документации. Основные виды технических документов, подвергаемых метрологической экспертизе. | | 4 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **1.18** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Организация работ по проведению метрологической экспертизы технической документации. | | 4 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **1.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 5 | | 4 | 4 | ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.20** | **Основные** **положения** **стандартизации** **(Лек).** Цели и задачи стандартизации. Принципы стандартизации. Документы национальной системы стандартизации. Общероссийские классификаторы. Стандарты организаций и технические условия. Своды правил. Документы по стандартизации, устанавливающие обязательные требования в отношении ряда объектов. Цели принятия технических регламентов. Требования технических регламентов. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.21** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Документы по стандартизации РФ. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.22** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 6 | | 4 | 6 | ОПК-6.1 | |
| **1.23** | **Научно-методическая** **база** **стандартизации** **(Лек).** Научно-технические принципы стандартизации. Методы стандартизации. Систематизация, кодирование и классификация объектов стандартизации. Единые системы конструкторской и технологической документации. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.24** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Научно-методическая база стандартизации. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 7 | | 4 | 8 | ОПК-6.1 | |
| **1.26** | **Основные** **положения** **сертификации** **(Лек).** Законодательная и нормативно-методическая база сертификации. Подтверждение соответствия. Обязательная и добровольная сертификация. Этапы сертификации продукции. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.27** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Основные положения сертификации. | | 4 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.28** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 8 | | 4 | 4 | ОПК-6.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Метрология, стандартизация и сертификация», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля  1. Структура метрологии. Теоретическая, законодательная и прикладная метрология.  2. Физические свойства и величины. Основное уравнение измерения. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 3. В соответствии с РМГ 29-2013 объясните различия понятий: размер физической величины и значение физической величины  4. Шкалы измерения.  5. В соответствии с РМГ 29-2013 приведите примеры шкал порядка, интервалов, отношений.  6. Основные понятия и термины систем единиц измерения физических величин.  7. Общие сведения об измерительном процессе.  8. Классификация погрешностей измерений по способу выражения.  9. Классификация погрешностей измерений по порождающей причине.  10. Классификация погрешностей измерений по зависимости от входной величины. Классификация погрешностей измерений по зависимости от инерционности прибора.  11. Классификация погрешностей измерений по условиям возникновения. Классификация погрешностей измерений по закономерности поведения.  12. Виды измерений.  13. В соответствии с РМГ 29-2013 перечислите основные методы измерений.  14. Метод непосредственной оценки. Метод замещения.  15. Мостовой метод измерений. Компенсационный метод измерений.  16. Дифференциальный метод измерений.  17. Основные составляющие метрологического обеспечения.  18. Укажите основную цель метрологического обеспечения.  19. Организационные составляющие метрологического обеспечения.  20. Нормативно-правовые основы метрологического обеспечения.  21. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическая экспертиза.  22. Федеральный государственный метрологический надзор. Аккредитация в области обеспечения единства измерений.  23. Эталонная база.  24. В соответствии с ГОСТ Р 8.809-2012 поясните необходимость создания государственного первичного эталона единицы величины.  25. В соответствии с ГОСТ Р 8.563-2009 поясните этапы разработки методик измерений.  26. Цели и задачи метрологической экспертизы технической документации.  27. Организация работ по проведению метрологической экспертизы технической документации.  28. Перечислите основные виды технических документов, подвергаемых метрологической экспертизе в соответствии РМГ 63-2003.  29. Цели и задачи стандартизации.  30. Принципы стандартизации.  31. Документы национальной системы стандартизации. Общие сведения. Национальный стандарт. Основополагающий национальный стандарт. Предварительный национальный стандарт. Правила стандартизации. Рекомендации по стандартизации. Информационно- технические справочники.  32. Общероссийские классификаторы. Стандарты организаций и технические условия. Своды правил. Документы по стандартизации, устанавливающие обязательные требования в отношении ряда объектов.  33. Цели принятия технических регламентов.  34. Требования технических регламентов.  35. Научно-технические принципы стандартизации.  36. Методы стандартизации.  37. Систематизация, кодирование и классификация объектов стандартизации.  38. Единые системы конструкторской и технологической документации.  39. Законодательная и нормативно-методическая база сертификации  40. Подтверждение соответствия.  41. Обязательная и добровольная сертификация.  44. Этапы сертификации продукции.  Перечень вопросов для подготовки к зачету | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| 1. Структура метрологии. Теоретическая, законодательная и прикладная метрология.  2. Физические свойства и величины. Основное уравнение измерения.  3. Шкалы измерения.  4. Основные понятия и термины систем единиц измерения физических величин.  5. Виды систем единиц измерения физических величин. Международная система единиц (SI).  6. Общие сведения об измерительном процессе.  7. Классификация погрешностей измерений по способу выражения.  8. Классификация погрешностей измерений по порождающей причине.  9. Классификация погрешностей измерений по зависимости от входной величины. Классификация погрешностей измерений по зависимости от инерционности прибора.  10. Классификация погрешностей измерений по условиям возникновения. Классификация погрешностей измерений по закономерности поведения.  11. Виды измерений.  12. Метод непосредственной оценки. Метод замещения.  13. Мостовой метод измерений. Компенсационный метод измерений.  14. Дифференциальный метод измерений.  15. Основные составляющие метрологического обеспечения.  16. Организационные составляющие метрологического обеспечения.  17. Нормативно-правовые основы метрологического обеспечения.  18. Утверждение типа стандартных образцов или типа средств измерений. Поверка и калибровка средств измерений. Метрологическая экспертиза.  19. Федеральный государственный метрологический надзор. Аккредитация в области обеспечения единства измерений.  20. Эталонная база.  21. Основные этапы разработки методик измерений.  22. Аттестация методик измерений.  23. Основные составляющие метрологического обеспечения испытаний.  25. Интегральный и дифференциальный закон распределения вероятностей погрешности. Основные свойства дифференциального закона распределения.  26. Основные числовые характеристики погрешностей.  27. Плотность нормального распределения вероятностей погрешности. Функция Лапласа. Максимальная погрешность результата измерения.  28. Плотность равномерного распределения вероятностей погрешности.  29. Закон распределения Стьюдента.  30. Классификация систематических погрешностей.  31. Установление качественного характера изменения систематической погрешности.  32. Методы выявления систематических погрешностей.  33. Введение поправок в результаты измерений. Доверительные границы неисключенной систематической погрешности результата измерения.  34. Среднее арифметическое значение результатов измерений – наиболее вероятное значение измеряемой величины.  35. Среднее квадратическое отклонение результата отдельного измерения. Среднее квадратическое отклонение среднего арифметического.  36. Точечные и интервальные оценки истинного значения физической величины. Доверительный интервал. Доверительная вероятность  37. Способы определения доверительного интервала.  38. Выявление и исключение промахов из результатов измерений.  39. Обработка результатов прямых однократных измерений  40. Алгоритм статистической обработки результатов прямых многократных равноточных измерений  41. Алгоритм статистической обработки результатов прямых многократных неравноточных измерений  42. Среднее квадратическое отклонение результата косвенного измерения физической величины. Коэффициент корреляции.  43. Абсолютная погрешность результата косвенного измерения физической величины. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 10 |
| 44. Систематическая и предельная погрешности результата косвенного измерения физической величины. Доверительные границы неисключенной систематической погрешности результата косвенного измерения физической величины.  45. Алгоритм статистической обработки результатов косвенных многократных измерений.  46. Цели и задачи метрологической экспертизы технической документации.  47. Организация работ по проведению метрологической экспертизы технической документации.  48. Основные виды технических документов, подвергаемых метрологической экспертизе.  49. Цели и задачи стандартизации.  50. Принципы стандартизации.  51. Документы национальной системы стандартизации. Общие сведения. Национальный стандарт. Основополагающий национальный стандарт. Предварительный национальный стандарт. Правила стандартизации. Рекомендации по стандартизации. Информационно- технические справочники.  52. Общероссийские классификаторы. Стандарты организаций и технические условия. Своды правил. Документы по стандартизации, устанавливающие обязательные требования в отношении ряда объектов.  53. Цели принятия технических регламентов.  54. Требования технических регламентов.  55. Научно-технические принципы стандартизации.  56. Методы стандартизации.  57. Систематизация, кодирование и классификация объектов стандартизации.  58. Единые системы конструкторской и технологической документации.  59. Законодательная и нормативно-методическая база сертификации  60. Подтверждение соответствия.  61. Обязательная и добровольная сертификация.  62. Этапы сертификации продукции. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория | | Мультиметр универсальный, Нановольтметр/ микроомметр. Источник питания постоянного тока, Генератор, Генератор сигналов произвольной формы, Генератор сигналов, Осциллограф, Осциллограф цифровой, Частотомер, Мультиметр ручной, Микроскоп, Генератор импульсов, Спектрофотометр | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Виноградова А. А., Ушаков И. Е. Законодательная метрология [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 92 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106874 | | |
| 2. |  | Пухаренко Ю. В., Норин В. А. Метрология, стандартизация и сертификация. Интернет- тестирование базовых знаний [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111208 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Кайнова В. Н., Зимина Е. В., Кутяйкин В. Г. Метрологическая экспертиза и нормоконтроль технической документации [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 500 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115488 | | |
| 2. |  | Анцыферов С. С., Афанасьев М. С., Русанов К. Е., Сигов А. С. Обработка результатов измерений:Учеб. пособие для вузов. - М.: Изд-во ИКА�, 2014. - 227 с. | | |
| 3. |  | Анцыферов С. С., Афанасьев М.С. Основы теоретической метрологии:Учебное пособие. - М.: Икар, 2012. - 207 с. | | |
| 4. |  | Анцыферов С. С., Русанов К. Е. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс]:метод. указания по выполнению лаб. работ. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1983.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии https://gost.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Микропроцессорная техника** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра электроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 3 | 108 | 16 | | | | 16 | | | 16 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Брысин А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Микропроцессорная техника** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 29.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Микаева Светлана Анатольевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Микропроцессорная техника» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Находит оптимальные методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основы цифровой схемотехники** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Импульсное** **представление** **информации.** **(Лек).** Преимущества и недостатки такого представления. Характеристики импульса. Параметры последовательности импульсов. Ключевой режим работы транзистора. Основные параметры транзисторного ключа. Импульсный режим ра-боты ОУ. Основные логические функции. Построение логических элементов. Таблицы состояний. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.2** | **Лекция** **2.** **Элементная** **база** **цифровой** **электроники.** **(Лек).** Схемы реализации логических элементов диодно-транзисторной логики, транзисторно-транзисторной логики, с применением МОП и КМОП транзисторов. Важнейшие характеристики логических схем: быстродействие, потребляемая мощность, коэффициент разветвления. Преимущества ЭСТЛ, КМОП – интегральных схем.  Триггеры. Принципы их функционирования. Схемы и временные диаграммы RS-триггеров, Д-триггеров, Т-триггеров, JK-триггеров. Триггеры как элементы памяти, регистры. Счетчики импульсов. Двоичные и двоично-десятичные счетчики. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.5** | **Лабораторная** **работа** **1.** **(Лаб).** Исследование импульсных устройств на операционных усилителях. | | 5 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 5 | 10 | ОПК-1.2 | |
| **2. Логические микросхемы средней степени интеграции** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **3.** **Шифраторы,** **дешифраторы.** **(Лек).** Устройство, принципы работы. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **2.2** | **Лекция** **4.** **Сдвиговые** **регистры,** **мультиплексоры.** **(Лек).** Система обозначений интегральных схем | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **2.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.5** | **Лабораторная** **работа** **2.** **(Лаб).** Исследование логических элементов и импульсных схем. | | 5 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 5 | 10 | ОПК-1.2 | |
| **3. Устройства на логических больших интегральных схем.** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **5.** **Сумматоры.** **(Лек).** Устройство, принципы работы. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.2** | **Лекция** **6.** **АЛУ.** **(Лек).** Устройство, принципы работы. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.5** | **Лабораторная** **работа** **3.** **(Лаб).** Последовательное и параллельное управление нагрузкой. | | 5 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 5 | 10 | ОПК-1.2 | |
| **4. Основы МП техники** | | | | | | |
| **4.1** | **Лекция** **7.** **Микропроцессоры.** **(Лек).** Интерфейсы применяемые в микроконтроллерах. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **4.2** | **Лекция** **8.** **Сторожевой** **таймер.** **(Лек).** АЦП . ЦАП. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **4.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **4.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекции. | | 5 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **4.5** | **Лабораторная** **работа** **4.** **(Лаб).** Управление СБИС с использованием аналого-вых и цифровых сигналов. | | 5 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 5 | 12 | ОПК-1.2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** Подготовка к сдаче промежуточной аттестации | | 5 | 17,75 | ОПК-1.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации | | 5 | 0,25 | ОПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Микропроцессорная техника», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Видеоимпульсы. Реальные импульсы.  2. Логические элементы. Серии цифровых интегральных схем.  3. Принцип действия логического элемента «И» на примере ДЛТ (ди-одно-транзисторная логика).  4. Принцип действия схемы логического элемента «И-НЕ» на примере ДЛТ (диодно- транзисторная логика).  5. Принцип действия схемы логического элемента «И-НЕ» на примере ТТЛ | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 7 |
| (транзисторно-транзисторная логика).  6. Триггеры.  7. Устройство и принцип действия асинхронного R-S-триггера.  8. Устройство и принцип действия D-триггера.  9. Устройство и принцип действия T-триггера.  10. Устройство и принцип действия J-K-триггера.  11. Счетчики импульсов.  12. Регистры.  13. Дешифраторы и мультиплексоры.  14. Микропроцессорная система.  15. Микропроцессор.  16. Шинная структура связей. Три разновидности выходных каска-дов цифровых микросхем.  17. Шинная структура связей. Четыре основные шины нижнего уров-ня  18. Режим работы микропроцессорной системы. Три основных ре-жима обмена по магистрали.  19. Режим работы микропроцессорной системы. Прямой обмен ин-формацией.  20. Режим работы микропроцессорной системы. Обмен по прерыва-ниям  21. Режим работы микропроцессорной системы. Прямой доступ к памяти  22. Архитектура микропроцессорной системы.  23. Типы микропроцессорных систем.  24. Микроконтроллеры.  25. Контроллеры.  26. Микрокомпьютеры.  27. Компьютеры.  28. Организация обмена информацией. Основные типы цикла обмена. Цикл записи. Цикл чтения.  29. Шины микропроцессорной системы. Шина данных, шина адреса, шина управления.  30. Шина данных.  31. Шина адреса.  32. Шина управления.  33. Циклы программного обмена.  34. Циклы обмена по прерываниям при векторном и радиальном прерывании  35. Цикл обмена по прерываниям. Векторное прерывание.  36. Цикл обмена по прерыванием. Радиальное прерывание.  37. Циклы обмена в режиме ПДП.  38. Прохождение сигналов магистрали. Два типа согласователей (терминаторов)  39. Функции устройств магистрали. Функции процессора  40. Функции процессора. Схема управления выборкой команд  41. Функции процессора. Арифметико-логическое устройство  42. Функции процессора. Схема управления прерываниями  43. Функции процессора. Схема управления прямым доступом к па-мяти  44. Функции процессора. Логика управления  45. Функция памяти. Память программы начального запуска.  46. Функция памяти. Таблица векторов прерываний.  47. Функции устройств ввода/вывода. Интерфейс | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
|  | |  | |
| Учебная лаборатория | | Генератор звуковых частот, цифровой осциллограф, генератор, комбинированный блок измерителя активной и реактивной мощности, фазометр, двигатель | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ЭМ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-УТ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ОУ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования ЭС-21, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ЭТ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ЭТ1, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Мультимедийное оборудование | |
| Учебная лаборатория | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Малина, осциллограф цифровой Keysight EDUX1002G | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектами исследования - усилитель с RC связью, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектами исследования - операционный усилитель, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная лаборатория | | Цифровая имитационная учебная лаборатория, экспериментальный модуль схемы, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр | |
| Учебная лаборатория | | Cтенд лабораторный DREAM CATCHER ME 3100, осциллограф цифровой , цифровой мультиметр , генератор сигналов низкочастотный , источник питания | |
| Учебная лаборатория | | Мультимедийное оборудование | |
| Учебная лаборатория | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Arduino, осциллограф цифровой | |
| Учебная лаборатория | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Arduino, осциллограф цифровой GDS-71042 | |
| Учебная лаборатория | | Мультимедийное оборудование | |
| Учебная лаборатория | | Компьютерная техника с возможностью | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Малина, осциллограф цифровой | |
| Учебная лаборатория | | | | Стенд с объектами исследования - операционный усилитель, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная лаборатория | | | | Стенд с объектами исследования - усилитель с RC связью, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Щука А. А., Сигов А. С. Электроника:Учебник для академ. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2016. - | | | |
| 2. |  | Игумнов Д. В., Костюнина Г. П. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. - 394 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111058 | | | |
| 3. |  | Филинов В. В., Масановец В. В., Трубиенко О. В., и др., Филинов В. В. Основы теории электрических цепей и сигналов:[В 2 ч.]. - М.: МИРЭА, 2017. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |
| 3. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 6 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *доцент, Вартанян А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.05.2020 № 1  Зав. кафедрой Сороко А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование бизнес-процессов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | <не удалось определить> | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Факультативы | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-9** - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-9 : Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-9.1 : Анализирует экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов в различных облостях жизнедеятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов деятельности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Анализировать экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов деятельности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методами анализа экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-9.2 : Обосновывает экономические решения в различных облостях жизнедеятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы оценки экономической эффективности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Оценивать экономические решения | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методами оценки кономической эффективности | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.1 : Оценивает роль экономических и социальных ограничений на всех этапах жизненного цикла объектов, систем и процессов** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Методы формулировки проектной задачи на основе моделирования бизнес процессов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Формировать на основе поставленной проблемы в рамках моделирования бизнес-процессов проектную задачу | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для формулировки проектной задачи | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Методы формулировки проектной задачи на основе моделирования бизнес процессов | | | | | | |
| - Методы оценки экономической эффективности | | | | | | |
| - Экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов деятельности | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Формировать на основе поставленной проблемы в рамках моделирования бизнес-процессов проектную задачу | | | | | | |
| - Оценивать экономические решения | | | | | | |
| - Анализировать экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов деятельности | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Методами моделирования бизнес-процессов для формулировки проектной задачи | | | | | | |
| - Методами оценки кономической эффективности | | | | | | |
| - Методами анализа экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов деятельности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Функциональный и процессный подходы к управлению организацией** | | | | | | |
| **1.1** | **Причины** **неудач** **проектов** **моделирования** **и** **реорганизации** **бизнес-процессов** **(Лек).** Причины неудач проектов. Уровни развития проекта реинжиниринга бизнес-процессов. Состав этапов типового проекта моделирования и реорганизации бизнес-процессов организации. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование.  Обсуждение темы «Методология описания бизнес-процессов». | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Теоретические основы управления процессами** | | | | | | |
| **2.1** | **Теоретические** **основы** **управления** **процессами** **(Лек).** Управленческие циклы. Концепция Business Process Management. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **3. Процессы и их компоненты** | | | | | | |
| **3.1** | **Процессы** **и** **их** **компоненты** **(Лек).** Понятие процесса и бизнес-процесса. Классификация процессов. Организация как совокупность процессов. Потребители результатов бизнес-моделирования. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Процессы и их компоненты». | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **4. Методология описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **4.1** | **Методология** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Понятие методологии описания бизнес-процессов. Виды моделей бизнес-процессов. История развития подходов к управлению качеством. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакомство с нотацией IDEF0. Работа c функциональными блокам. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **5. Причины неудач проектов моделирования и реорганизации бизнес-процессов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Функциональный и процессный подходы к управлению организацией». | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 2 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **5.3** | **Функциональный** **и** **процессный** **подходы** **к** **управлению** **организацией** **(Лек).** Функциональное управление. Функционально-ориентированная организация. Эволюция бизнеса. Процессный подход. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **6. Постановка целей описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **6.1** | **Постановка** **целей** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Формулировка целей проекта. Методика структуризации целей проекта. Методика определения целей проекта на основе существующих проблем. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание контекстной диаграммы и диаграмм декомпозиции. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **7. Выбор методологии описания бизнес-процессов организации** | | | | | | |
| **7.1** | **Выбор** **методологии** **описания** **бизнес-процессов** **организации** **(Лек).** Методология ускоренного описания бизнес-процессов. Методология полного описания бизнес-процессов. Сравнительный анализ подходов: преимущества и недостатки. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Теоретические основы управления процессами». | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 2 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **8. Подготовка проекта описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **проекта** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Состав работ по подготовке проекта. Роли сотрудников в проекте. Ошибки выполнения подготовительного этапа проекта. | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание диаграммы «Дерево узлов» и диаграммы «Только для экспозиции». | | 6 | 1 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 6 | 2 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 6 | 8,75 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 0,25 | УК-9.1, УК- 9.2, ОПК-2.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование бизнес-процессов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. «Феномен работы с прохладцей» и принципы управления Ф.У. Тейлора.  2. SWOT-анализ процесса. Анализ процесса по отношению к типовым требованиям.  3. Анализ проблем процесса: выделение проблемных областей. Ранжирование процессов на основе субъективной оценки.  4. Важные аспекты управления рабочей группой по моделированию бизнес-процессов.  5. Визуальный анализ графических схем процесса.  6. Группы выходов процесса.  7. Задачи руководства в проекте моделирования бизнес-процессов.  8. История развития методологий моделирования бизнес-процессов.  9. Классификация видов анализа бизнес-процессов.  10. Классификация показателей процесса.  11. Классификация потребителей результатов бизнес-моделирования.  12. Классификация процессов по отношению к клиентам. Классификация процессов по отношению к получению добавленной стоимости.  13. Классификация процессов. Классификация процессов по уровню подробности рассмотрения.  14. Концепция «достигающего рабочего» Ф.У. Тейлора.  15. Концепция «достигающего руководителя» Ф.У. Тейлора.  16. Косвенная оценка удовлетворенности клиентов. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 17. Международные стандарты финансовой отчетности.  18. Методика ABC-анализа стоимости.  19. Методики, используемые при декомпозиции процессов. Особенности работы по организации сбора информации.  20. Методики проведения интервью. Общие правила проведения интервью.  21. Недостатки методики определения целей проекта на основе существующих проблем.  22. Недостатки методологии полного описания бизнес-процессов.  23. Недостатки методологии ускоренного описания бизнес-процессов организации.  24. Необходимы условия для успешности проектов по реорганизации бизнес-процессов.  25. Общие требования к информации о ходе процесса.  26. Определение «методология описания бизнес-процессов». Компоненты методологии.  27. Определение «моделирование бизнес-процессов». Типы моделей бизнес-процессов.  28. Основной принцип бизнес-анализа. Подчинение процессов стратегии.  29. Основные идеи Ф.У. Тейлора — «Научный подход к управлению» (Scientific Management).  30. Особенности проверки адекватности детальных процессов. Типовые ошибки выполнения работ по детальному описанию бизнес-процессов.  31. Ошибки выполнения подготовительного этапа проекта.  32. Перечень работ по сбору информации в подразделениях.  33. Показатели времени выполнения и показатели стоимости.  34. Показатели продукта.  35. Показатели эффективности процесса.  36. Понятие «5М» и ее развитие.  37. Понятие «Business Process Management». Здание Business Process Management.  38. Понятие «владелец процесса». Как принять решение о назначение владельца процесса?  39. Понятие «процесс». Эволюция организации бизнеса.  40. Понятие «процессно-ориентированная организация». Модель «поставщик/потребитель».  41. Понятие «регламент процесса». Информация, содержащаяся в регламенте процесса.  42. Понятие «функционально-ориентированная организация». Особенности функционально- ориентированной организации.  43. Понятия и характеристика входов и ресурсов процесса.  44. Последовательность работ, выполняемых на подготовительном этапе проекта.  45. Потоки информации звеньев функциональной иерархии.  46. Правила разработки и согласования документации.  47. Правила утверждения и внедрения документации.  48. Правила формирования схем моделей бизнес-процессов верхнего уровня. Основные группы функций процессов верхнего уровня.  49. Представление информации о ходе процесса.  50. Принципы управления А. Файоля.  51. Причины неудач проектов. Дать характеристику проблеме некорректной постановки целей проекта.  52. Причины неудач проектов. Дать характеристику проблеме отсутствие команды управленцев верхнего уровня.  53. Проблемы характерные для функциональной структуры.  54. Процедура контроля соответствия готового продукта требованиям спецификации.  55. Роли участников рабочей группы по моделированию бизнес-процессов.  56. Состав работ по подготовке проекта.  57. Сравнение существующих методологий описания бизнес-процессов по полноте описания процессов, степени участия персонала организации в проекте и трудоемкости выполнения проекта.  58. Сравнение существующих методологий описания бизнес-процессов по субъективности описания процессов, степени риска неудачи проекта и возможности использования результатов проекта. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 59. Степень детальности описания процесса.  60. Схема взаимосвязей методологий описания бизнес-процессов.  61. Схема процесса, управляемого владельцем.  62. Теория администрирования А. Файоля.  63. Технические показатели и показатели качества.  64. Типы несоответствий при проверке корректности моделей процессов. Структура отчета по моделированию бизнес-процессов.  65. Требования к качеству информации, используемой для принятия управленческих решений.  66. Требования к рецензентам моделей бизнес-процессов. Реакция рецензентов при проверке адекватности моделей.  67. Уровни развития проекта реинжиниринга бизнес-процессов.  68. Цели описания бизнес-процессов верхнего уровня.  69. Цели проектов по моделирования процессов организации  70. Цикл «автор-читатель».  71. Циклы Тейлора и Исикавы.  72. Циклы Шухарта-Деминга и Харри и Шредера.  73. Шаги методологии полного описания бизнес-процессов.  74. Шаги методологии ускоренного описания бизнес-процессов.  75. Этапы жизненного цикла управления процессами.  76. Этапы методики определения целей проекта на основе существующих проблем.  77. Этапы методики структуризации целей проекта.  78. Этапы методики формирования схем детального описания процессов. Типы несоответствий создаваемых детальных процессов между собой.  79. Этапы типового проекта реорганизации бизнес-процессов. Дать характеристику третьего и четвертого этапа.  80. Этапы типового проекта реорганизации бизнес-процессов. Дать характеристику первого и второго этапа. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов:Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 397 с. | | |
| 2. |  | Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=76825 | | |
| 3. |  | Худякова Е. В., Бондаренко А. М., Качанова Л. С., Кушнарёва М. Н., Горбачев М. И. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК [Электронный ресурс]:учебник для во. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 172 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/143702 | | |
| 4. |  | Кошкин Д. Е., Мороз Ю. В., Шемончук Д. С. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]:практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.04 и 38.03.05 (первая часть). - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1937.iso | | |
| 5. |  | Есаулов М. Н., Есаулов Н. П., Калушин С. В., и др. Управление процессами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 115 с. | | |
| 6. |  | Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов:. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 404 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование и проектирование микро- и наносистем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **20 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 48 | 62 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 5 | | 5 | 180 | 16 | | | | 16 | | | 48 | 64 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| 6 | | 5 | 180 | 16 | | | | 16 | | | 48 | 82 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 16 | | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
| 7 | | 6 | 216 | 32 | | | | 0 | | | 64 | 66 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Певцов Е.Ф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, старший преподаватель, Буряков А.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование и проектирование микро- и наносистем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование и проектирование микро- и наносистем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 20 з.е. (720 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.1 : Анализирует физические механизмы работы устройств микросистемной техники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы и средства моделирования физических процессов и параметров микро- и наносистем | | | | | |
| - эффективные методы проектирования и моделирования параметров и характеристик приборов, схем и устройств микро- и наноэлектроники различного функционального назначения. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике методы и средства моделирования физических процессов и параметров микро- и наносистем | | | | | |
| - применять на практике методы и инструменты автоматизированного проектирования и моделирования микро- и наносистем | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - инструментами и методами моделирования физических процессов и параметров микро- и наносистем | | | | | |
| - методами и инструментами специализированных систем автоматизированного проектирования и моделирования микро- и наносистем | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.2 : Использует специальное программное обеспечение для проектирования устройств микросистемной техники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - основные конструкции языков программирования, применяющихся при проектировании электронной компонентной базы | | | | | | |
| - методы и средства автоматизации технических экспериментов и проектирования микро- и наносистем | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике языки и методы программирования для проектирования и моделирования элементов ЭКБ | | | | | | |
| - применять на практике методы и средства автоматизации технических экспериментов и проектирования микро- и наносистем. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - основными языками и методами программирования, применяющимися для проектирования и моделирования ЭКБ | | | | | | |
| - инструментами и методами автоматизации технических экспериментов и проектирования электронных микро- и наносистем | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные конструкции языков программирования, применяющихся при проектировании электронной компонентной базы | | | | | | |
| - методы и средства автоматизации технических экспериментов и проектирования микро- и наносистем | | | | | | |
| - методы и средства моделирования физических процессов и параметров микро- и наносистем | | | | | | |
| - эффективные методы проектирования и моделирования параметров и характеристик приборов, схем и устройств микро- и наноэлектроники различного функционального назначения. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике языки и методы программирования для проектирования и моделирования элементов ЭКБ | | | | | | |
| - применять на практике методы и средства моделирования физических процессов и параметров микро- и наносистем | | | | | | |
| - применять на практике методы и средства автоматизации технических экспериментов и проектирования микро- и наносистем. | | | | | | |
| - применять на практике методы и инструменты автоматизированного проектирования и моделирования микро- и наносистем | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - инструментами и методами автоматизации технических экспериментов и проектирования электронных микро- и наносистем | | | | | | |
| - основными языками и методами программирования, применяющимися для проектирования и моделирования ЭКБ | | | | | | |
| - инструментами и методами моделирования физических процессов и параметров микро- и наносистем | | | | | | |
| - методами и инструментами специализированных систем автоматизированного проектирования и моделирования микро- и наносистем | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Применение языков программирования при проектировании микро- и наноситстем** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Алгоритмы** **и** **блок-схемы** **алгоритмов.** **Введение** **в** **С++** **(Лек).** История создания ЭВМ. Алгоритмы. Машина фон Неймана. Общие сведения о языках программирования, применяющихся для проектирования ЭКБ. Введение в язык С. Типы переменных в языках программирования. Указатели, ссылки и их аналоги, программирование условий, циклов. Основные операторы языка. Понятие о подпрограммах и функциях. Макросы. Вывод и ввод данных. Структура программы на языке СИ. Запуск Си-программы. Компиляция. Комментарии. Макросы: #define, #include. Переменные. Базовые типы данных. Глобальные и локальные переменные. Инициализация переменных. Операции. Вызовы функций. Управление последовательностью выполнения действий. Условные операторы. Циклы. Другие типы данных. Указатели. Массивы. Символы. Строки символов. Структуры. Процедуры компиляции и сборки программ. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.2** | **Лекция** **2.** **Процедуры** **компиляции** **и** **сборки** **программ.** **(Лек).** Оператор typedef. Динамическое распределение памяти. Связные списки. Стандартная библиотека языка C: stdio, stdlib, math, string. Компилятор и опции командной строки. Makefile. Компиляция нескольких исходных C-файлов. Опции компилятора. Аргументы командной строки. Типичные ошибки. Основы работы с графическими функциями и шаблонами интерфейсов. C++ Структуры. Пользовательские типы в С++. Примеры применения С для программирования микроконтроллеров. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.3** | **Лекция** **3.** **Введение** **в** **объектно-ориентированное** **программирование.** **(Лек).** Парадигмы программирования. ООП как дополнительный инструмент управления сложностью, который объединяет свойства и поведение в самостоятельную структуру, которую затем можно использовать много раз. Определение классов в C++. Переменные и методы класса. Создание объектов класса. Указатель this. Указатели на объекты. Конструктор класса (Constructor). Перегрузка конструктора класса. Копирующий конструктор (Copy Constructor). Деструктор класса. Объектно-ориентированное программирование в C++ (ООП). Инкапсуляция данных – Encapsulation. Методы класса Setters и Getters. Наследование (Inheritance) в C++. Полиморфизм (Polymorphism). | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.4** | **Лекция** **4.** **Основные** **конструкции** **языка** **Tcl** **и** **скриптовых** **языков** **на** **его** **основе** **(Лек).** Встроенные переменные. Общая характеристика языка Tcl/Tk. Типы данных Tcl. Основы синтаксиса команд. Комментарии. Группирование аргументов с помощью двойных кавычек. Группирование аргументов с помощью фигурных скобок. Подстановка команд со скобками. Подстановка переменных с '$&#39. Разделение команд точкой с запятой. Подстановки с обратным слешем. Выражения. Списки. Регулярные выражения. Результаты команд. Процедуры. Переменные: скалярные и массивы. Встроенные команды. Встроенные переменные. Языки описания маршрутов моделирования СБИС. Особенности синтаксиса языков SKILL и OCEAN. Примеры команд. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.5** | **Лекция** **5.** **Основные** **конструкции** **языка** **Python.** **(Лек).** Обзор Python. Синтаксис, основные конструкции: вывод на печать, условия, выражения, инкремент и декремент, циклы while и for, функции. Исключения. Работа с файлами. Работа со строками. Работа со списками. Тип данных bool и операторы сравнения. Запуск внешних программ и команд. Регулярные выражения в Python. Выход из программы с кодом возврата. Преобразования типов, определение типа переменной. Списки, кортежи, словарию Аналог PHP-функции trim() в Python. Глобальные переменные в языке Python. Примеры применения для проектирования ЭКБ. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.6** | **Лекция** **6.** **Обзор** **инструментов** **Matlab.** **(Лек).** Обзор Matlab. Интерфейс Matlab. Синтаксис, основные конструкции, операции, условия, циклы, функции. Компиляция кода. Сообщения об ошибках. Визуализация вычислений. Работа с файлами. Разработка приложений на С++ в Matlab. Библиотеки для С++. Примеры применения: решение уравнения Шредингера для электрона в потенциальной яме, моделирование явлений электропроводности полупроводников. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.7** | **Лекция** **7.** **Язык** **SPICE** **для** **моделирования** **полупроводниковых** **приборов** **и** **электронных** **схем.** **(Лек).** Моделирование электронных схем. Составляющие моделирования электронных схем. Основные этапы проверки топологии. Типичные параметры схем, исследуемые при моделировании. Пакеты САПР для моделирования электронных схем. Пример SPICE-описания КМОП-транзистора. Модель полупроводникового диода. Параметры модели. Модель полупроводникового МОП-транзистора. Параметры модели. Примеры команд SPICE. SPICE описание инвертора. Описания источников сигналов в SPICE. Код SPICE для моделирования RC-цепи. Пример кода SPICE для моделирования МОП транзистора по постоянному току. Выделение участков схемы для повторного использования. Пример. Пример кода SPICE для моделирования процесса переключения инвертора. Пример моделирования задержки на инверторе с учетверенной нагрузочной способностью. Оптимизация схем на p и n МОП транзисторах. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.8** | **Лекция** **8.** **Основы** **проектирования** **систем** **с** **микроконтроллерами.** **(Лек).** Общие сведения о микроконтроллерах и микропроцессорах. Организация ввода-вывода, стека, аппаратных и программных прерываний. Примеры программирования МК. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 1. Основы разработки проектов в Eclipse IDE. Типы переменных в C++. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 2. Программирование условий в С++. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3. Функции. Программирование циклов. Рекурсия. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 4. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Ведение. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Указатели. Ссылки. Базовые классы. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6. Основы работы в ОС Linux. Введение. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7. Основы работы в ОС Linux. Практика работы. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8. Применение С++ для анализа данных экспериментов | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 9. Применение С++ для моделирования физических процессов | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 10. Применение С++ для моделирования физических процессов | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Особенности парадигмы на С++ | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12. Метод дихотомии. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13. Применение С++ для исследования функций. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14. Методы Монте-Карло | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15. Основы работы в Matlab. Введение. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 16. Моделирование физических процессов в Matlab. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 17. Моделирование физических процессов в Matlab. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 18. Моделирование полупроводниковых структур в Matlab. . | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 19. Физическое моделирование полупроводниковых структур в Matlab. Изучение влияния электрофизических параметров материала на электропроводность полупроводников | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 20. Физическое моделирование полупроводниковых структур в Matlab. Изучение влияния температуры на электропроводность полупроводников | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 21. Физическое моделирование полупроводниковых приборов в Matlab | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 22. Схемотехническое моделирование в SPICE. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 23. Схемотехническое моделирование в SPICE. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 24. Особенности работа с Tcl на языке С++. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.33** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Применение ООП в С++. | | 4 | 8 | ПК-3.2 | |
| **1.34** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Программирование в С++. | | 4 | 8 | ПК-3.2 | |
| **1.35** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Применение С++ для вычислений. | | 4 | 8 | ПК-3.2 | |
| **1.36** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Компьютерное моделирование физических процессов в С++. | | 4 | 14 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **1.37** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5. Компьютерное моделирование физических процессов в С++. | | 4 | 14 | ПК-3.2 | |
| **1.38** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекция и практическим занятиям | | 4 | 10 | ПК-3.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ПК-3.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | ПК-3.2 | |
| **3. Проектирование электронных устройств и автоматизация эксперимента** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **9.** **Общие** **сведения** **о** **принципах** **автоматизации** **экспериментов** **(Лек).** Эксперимент и цели эксперимента. Общие характеристики эксперимента. Объекты эксперимента и их параметры. Методические основы планирования эксперимента. Особенности автоматизированного эксперимента. Общие принципы, обеспечивающие эффективность автоматизации экспериментов. Типовая структура автоматизирований системы и ее элементы. Устройства сопряжения и их основные параметры. Элементы математического обеспечения автоматизированного эксперимента. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.2** | **Лекция** **10.** **Базовые** **схемы** **первичных** **преобразователей** **сигналов** **на** **основе** **операционных** **усилителей.** **(Лек).** Упрощенная эквивалентная схема ОУ. Свойства идеального ОУ. Основные соотношения для расчетов схем на основе ОУ. Схема инвертирующего усилителя на ОУ. Схема неинвертирующего усилителя на ОУ. Повторитель напряжения и его основное применение. Типовая амплитудная характеристика ОУ. Схема на одном ОУ с большим коэффициентом усиления. Схема дифференциального усилителя на двух ОУ. Схема инструментального усилителя. Схема сумматора аналоговых сигналов. Интегрирующая схема. Дифференцирующая схема. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.3** | **Лекция** **11.** **Типовые** **схемы** **преобразователей** **сигналов** **на** **основе** **операционных** **усилителей.** **(Лек).** Схема компаратора. Простейший однополупериодный выпрямитель. Прецизионный двухполупериодный выпрямитель. Пиковый детектор. Схема выборки-хранения на основе ОУ. Амплитудные ограничители. ВАХ диода. Логарифмирующие схемы. Антилогарифмирующие схемы. Аналоговый перемножитель. Схема вычисления квадратного корня. Типовая схема включения ОУ при однополярном питании. Схема ФВЧ на ОУ. Схема ФНЧ на ОУ. Полосовые фильтры на ОУ. Схема режекторного фильтра. ВАХ стабилитрона. Основные правила при проектировании схем на основе ОУ. Основные параметры, которые следует принимать во внимание при проектировании схем на основе ОУ, характеризующие отклонения от «идеального» ОУ. Влияние входных токов смещения и напряжения смещения. АЧХ неидеального ОУ. Характеристики быстродействия ОУ. Влияние шумов ОУ. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.4** | **Лекция** **12.** **Дискретизация** **и** **квантование** **сигналов.** **Типовые** **схемы** **цифро-аналоговых** **преобразователей.** **(Лек).** Дискретизация сигналов. Кодирование аналогового сигнала. Простейший ЦАП – делитель Кельвина. Схема ЦАП R-2R. Расчетные соотношения для ЦАП R-2R. Схема 4-х разрядного ЦАП с токовым взвешиванием. Интегрирующий ЦАП. Принцип широтно-импульсной модуляции. Типовая схема 5-ти разрядного счетного ЦАП. Спектр дискретизированного сигнала. Теорема Котельникова. Частота Найквиста. Эффект наложения частот. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **3.5** | **Лекция** **13.** **Типовые** **схемы** **аналогово-цифровых** **преобразователей** **(Лек).** Основные типы АЦП. Принцип работы параллельного АЦП. 2-х ступенчатый параллельный АЦП. Конвейерные АЦП. Типовая схема последовательного счетного АЦП. Схема АЦП на основе генератора пилообразного напряжения. Типовая схема АЦП последовательного приближения. Схема АЦП последовательного приближения на основе конденсаторного ЦАП. АЦП с двухстадийным интегрированием. Понятия избыточной дискретизации, цифровой фильтрации, шумового преобразования и прореживания. Принцип работы сигма-дельта АЦП. Источники шумов в реальных АЦП. Основные характеристики АЦП и ЦАП. Сравнительные характеристики АЦП различных типов. Основные критерии выбора АЦП и ЦАП. Протоколы управления работой АЦП. Основные задачи ЦОС. Типовая структура дискретной системы. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.6** | **Лекция** **14.** **Организация** **передачи** **данных** **в** **ПК.** **Последовательные** **интерфейсы.** **(Лек).** Промышленные сети и сетевые интерфейсы. Понятие протокола обмена. Ведущие и ведомые устройства. Формы связи. Процедура квитирования. Данные в каналах связи. Определение интерфейса и примеры интерфейсов. Последовательный интерфейс RS-232. Организация логической структуры сообщений. Последовательный интерфейс RS-232. Физическая реализация. Последовательный интерфейс RS-232. Формы управления потоком данных. Последовательный интерфейс RS-232. Основные линии передачи сигналов. UART. Структурная схема. Электрические и временные характеристики RS-485. Функции LabVIEW для работы с последовательным портом. Интерфейс I2C. Схема включения. Интерфейс I2C. Сигналы и обмен данными. Интерфейс SPI. Сигналы интерфейса SPI. Варианты работы интерфейса SPI. Аппаратная реализация интерфейса SPI. Преимущества и недостатки интерфейсов I2C и SPI. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.7** | **Лекция** **15.** **Организация** **передачи** **данных** **в** **ПК.** **Параллельные** **интерфейсы** **(Лек).** Параллельные интерфейсы. Функции LabVIEW для работы с КОП. Интерфейс КОП. Конструктивная и аппаратная реализация. Основные характеристики интерфейса КОП. Функции неуправляющего модуля КОП. Шины интерфейса КОП. Основные сигналы управления интерфейса КОП и их назначение. Сигналы квитирования КОП. Их назначение. Диаграмма протокола синхронизации КОП. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **3.8** | **Лекция** **16.** **Моделирование** **электронных** **схем.** **Обеспечение** **целостности** **сигналов** **(Лек).** Моделирование электронных схем. Обеспечение целостности сигналов. (ПК-3-Зн-21).  Основные варианты подключения заземления к ОУ. Источники помех при организации заземления в схемах. Источники шумов при заземлении аналоговых и цифровых схем. Правила разводки возвратных цепей питания. Назначение экранирования и правила подключения экранов. Печатная плата как элемент схемы. Обеспечение целостности сигналов. Моделирование схем. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 25. Практика проектирования макетов электронных схем с использованием стенда NI ELVIS | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 26. Расчет типовых схем фильтров на основе операционных усилителей | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 27. Сборка схем фильтров на основе операционных усилителей | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 28. Проектирование систем с микроконтроллерами AT90S8515 семейства AVR | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 29. Отладка кода и аппаратное тестирование системы с микроконтроллерами AT90S8515 семейства AVR | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 30. Проектирование систем с микроконтроллерами Arduino | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 31. Проектирование систем с микроконтроллерами Arduino | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 32. Проектирование систем с интерфейсом I2C | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 33. Проектирование систем с интерфейсом Wi-Fi | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 34. Проектирование систем с GPS | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 35. Проектирование систем с интерфейсом RS-232 на основе функций API Windows | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 36. Проектирование систем с интерфейсом RS-232 на основе команд SCPI. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 37. Проектирование систем с интерфейсом SPI. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 38. Проектирование систем с сбора и обработки данных с ОУ, АЦП и МК. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **3.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 39. Решение задач по программированию в LabVIEW. Проектирование в среде LabVIEW. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.24** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 40. Проектирование электронных устройств и систем и автоматизация эксперимента. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 41. Проектирование ввода-вывода | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 42. Проектирование обработки аппаратных прерываний. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 43. Проектирование систем с микроконтроллерами Arduino | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 44. Проектирование систем с последовательным интерфейсом RS-232 | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 45. Проектирование систем с последовательным интерфейсом I2C | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 46. Проектирование систем с последовательным интерфейсом SPI | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 47. Проектирование систем с параллельным интерфейсом GPIB | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 48. Автоматизация измерений на основе стандартных опций современных приборов и библиотек VISA NI и VISA Keysight. | | 5 | 2 | ПК-3.2 | |
| **3.33** | **Лабораторная** **работа** **1.** **Проектирование** **схем** **на** **основе** **операционных** **усилителей** **(Лаб).** Монтаж и тестирование схемы инвертирующего усилителя с заданным коэффициентом усиления на основе стенда NI ELVS.  Монтаж и тестирование схемы неинвертирующего усилителя с заданным коэффициентом усиления на основе стенда NI ELVS. | | 5 | 4 | ПК-3.2 | |
| **3.34** | **Лабораторная** **работа** **2.** **Проектирование** **схем** **преобразования** **сигналов** **на** **основе** **операционных** **усилителей.** **(Лаб).** На основе стенда NI ELVS сборка и измерение параметров схемы фильтра низких частот с заданной частотой среза и наклоном АЧХ.  На основе стенда NI ELVS сборка и измерение параметров схемы фильтра высоких частот с заданной частотой среза и наклоном АЧХ. | | 5 | 4 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **3.35** | **Лабораторная** **работа** **3.** **Проектирование** **систем** **с** **микроконтроллерами** **AVR.** **(Лаб).** Проект двоичного счетчика на основе МК AVR AT90S8515и платы KIT 8515.  Проект ввода-вывода данных на основе МК AVR AT90S8515 и платы KIT 8515. | | 5 | 4 | ПК-3.2 | |
| **3.36** | **Лабораторная** **работа** **4.** **Проектирование** **обработки** **аппаратных** **прерываний.** **(Лаб).** Проект устройства с обработкой прерывания на основе МК AVR AT90S8515и платы KIT 8515.  Проект ввода-вывода данных с обработкой прерывания на основе МК AVR AT90S8515 и платы KIT 8515. | | 5 | 4 | ПК-3.2 | |
| **3.37** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Оформление отчетов о лабораторных работах | | 5 | 4 | ПК-3.2 | |
| **3.38** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Примеры проектирования в среде LabVIEW: создание нового прибора, форматы представления данных. | | 5 | 4 | ПК-3.2 | |
| **3.39** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Основы проектирования в среде LabVIEW: функции, массивы | | 5 | 4 | ПК-3.2 | |
| **3.40** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 9. Примеры проектирования в среде LabVIEW: модульное программирование, структуры, циклы, узлы формул. | | 5 | 6 | ПК-3.2 | |
| **3.41** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 10. Примеры проектирования в среде LabVIEW: графическое отображение информации | | 5 | 6 | ПК-3.2 | |
| **3.42** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 11. Примеры проектирования в среде LabVIEW: работа с файловой системой | | 5 | 6 | ПК-3.2 | |
| **3.43** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 12. Проектирование устройств с ОУ. Контрольное домашнее задание. | | 5 | 6 | ПК-3.2 | |
| **3.44** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 13. Проектирование систем с микроконтроллерами. Контрольное домашнее задание. | | 5 | 6 | ПК-3.2 | |
| **3.45** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 14. Примеры проектирования в среде LabVIEW. Контрольное домашнее задание. | | 5 | 6 | ПК-3.2 | |
| **3.46** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям | | 5 | 16 | ПК-3.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 5 | 33,65 | ПК-3.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 2,35 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **5. Инструменты приборно-технологического и физического моделирования микро- и наносистем** | | | | | | |
| **5.1** | **Лекция** **17.** **Общие** **сведения** **о** **моделировании** **и** **проектировании** **микро-** **и** **наносистем** **в** **COMSOL** **Multiphysics.** **(Лек).** Начало работы в COMSOL Multiphysics. Физические интерфейсы. Рабочее окно программы. Основные этапы работы в COMSOL Multiphysics. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.2** | **Лекция** **18.** **Моделирование** **процессов** **теплопереноса.** **(Лек).** Построение модели. Ввод граничных условий. Проведение моделирования процесса теплопереноса. Моделирование во временной области. Ввод временных функций. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.3** | **Лекция** **19.** **Моделирование** **процессов** **теплопереноса** **вызванных** **резистивным** **(Джоулевым)** **нагревом** **(Лек).** Резистивный (Джоулев) нагрев в COMSOL Multiphysics. Электромагнитный расчет Моделирование процессов теплопереноса. Расчет механической задачи Закон Джоуля – Ленца. Коэффициент теплового расширения. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.4** | **Лекция** **20.** **Моделирование** **деформаций.** **(Лек).** Модуль «Structural». Граничные условия модуля. Моделирование актюатора. Моделирование АЧХ объекта. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.5** | **Лекция** **21.** **Моделирование** **микроэлектромеханических** **систем** **(МЭМС).** **(Лек).** Моделирование МЭМС переключателя. Определение резонансных частот. Определение времени и напряжения срабатывания МЭМС переключателя. Моделирование МЭМС мембраны. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.6** | **Лекция** **22.** **Моделирование** **нагрева** **твердого** **тела** **в** **результате** **воздействия** **лазерным** **излучением** **(Лек).** Инструменты моделирования нагрева твердого тела лазерным излучением в COMSOL Multiphysics. Постановка задачи в зависимости от степени прозрачности материала на длине волны λ излучения. Поверхностные источники тепла. Объемные источники тепла. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Электромагнитное моделирование нагрева лазерным излучением (Метод огибающей пучка). Электромагнитное моделирование без каких-либо приближений (Полноволновой подход). | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.7** | **Лекция** **23.** **Моделирование** **полупроводниковых** **устройств.** **Моделирование** **переходного** **фототока** **в** **фотопроводящей** **антенне.** **(Лек).** Моделирование полевого транзистора с индуцированным каналом в COMSOL Multiphysics. Моделирование биполярного транзистора в COMSOL Multiphysics. Моделирование нагрева в биполярном транзисторе в COMSOL Multiphysics. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **5.8** | **Лекция** **24.** **Моделирование** **полупроводниковых** **устройств.** **Моделирование** **переходного** **фототока** **в** **фотопроводящей** **антенне.** **(Лек).** Моделирование оптоэлектронных полупроводниковых устройств в COMSOL Multiphysics. Моделирование p-i-n фотодиода в COMSOL Multiphysics. Моделирование полевого транзистора со встроенным каналом в COMSOL Multiphysics. Моделирование полевого транзистора с индуцированным каналом в COMSOL Multiphysics. Фотопроводящие антенны. Темновой ток. Переходной фототок. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 49. Введение в компьютерное моделирование | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 50. Метод конечных элементов | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.11** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 51. Вопросы по лекциям и практическим занятиям | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 52. Введение в COMSOL Multiphysics | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 53. физические интерфейсы и основные этапы работы в COMSOL Multiphysics | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям и практическим занятиям | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 54. Резистивный (Джоулев) нагрев  в COMSOL Multiphysics. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 55. Электро-магнитный  расчет Моделирование процессов  теплопереноса. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.17** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям и практическим занятиям | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 56. Расчет механической  задачи Закон Джоуля – Ленца. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 57. Коэффициент теплового расширения | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.20** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям и практическим занятиям | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 58. Модуль «Structural». Граничные условия модуля. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 59. Моделирование актюатора. Моделирование АЧХ объекта. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.23** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям и практическим занятиям | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 18 |
| **5.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 60. Моделирование МЭМС переключателя. Определение резонансных частот. Определение времени и напряжения срабатывания МЭМС переключателя. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 61. Моделирование МЭМС мембраны. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.26** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям и практическим занятиям | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 62. Инструменты моделирования нагрева твердого тела лазерным излучением в COMSOL Multiphysics. Постановка задачи в зависимости от степени прозрачности материала на длине волны λ излучения. Поверхностные источники тепла. Объемные источники тепла. Закон Бугера-Ламберта-Бера. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 63. Электромагнитное моделирование нагрева лазерным излучением (Метод огибающей пучка). Электромагнитное моделирование без каких-либо приближений (Полноволновой подход) | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.29** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям и практическим занятиям | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 64. Моделирование полевого транзистора с  индуцированным каналом в COMSOL Multiphysics. Моделирование биполярного транзистора  в COMSOL Multiphysics. Моделирование нагрева в биполярном транзисторе в COMSOL Multiphysics. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 65. Моделирование оптоэлектронных полупроводниковых устройств в COMSOL Multiphysics. Моделирование p-i-n фотодиода | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 66. Моделирование полевого транзистора со встроенным каналом в COMSOL Multiphysics. Моделирование полевого транзистора с  индуцированным каналом в COMSOL Multiphysics. Фотопроводящие антенны. Темновой ток. Переходной фототок | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 19 |
| **5.33** | **Лабораторная** **работа** **5.** **Характеристики** **постоянного** **тока** **МОП-транзистора** **(MOSFET)** **(Лаб).** Создать модель с истоком и базой, подключённой к земле. При этом напряжение, приложенное к стоку и затвору, должно меняються. В первом исследовании на сток должно быть подано небольшое напряжение (10 мВ), а напряжение затвора должно изменяется от 0 до 5 В. Во втором исследовании напряжение стока изменяется от 0 до 5 В при трех различных значениях напряжения затвора (2, 3 и 4 В). Затем строится график зависимости тока стока от напряжения стока при нескольких значениях напряжения затвора.  Должны быть вычислены характеристики постоянного тока простого полевого МОП-транзистора. Характеристики тока стока в зависимости от напряжения затвора сначала вычисляются, чтобы определить пороговое напряжение для устройства. Затем рассчитываются зависимости тока стока от напряжения стока для нескольких напряжений затвора. По этим графикам можно определить линейные области и области насыщения для устройства. | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.34** | **Лабораторная** **работа** **6.** **Термический** **анализ** **биполярного** **транзистора** **(Лаб).** Тепловой анализ выполняется на существующей модели биполярного.  Распределение температуры из интерфейса Heat Transfer in Solids используется для задания температуры решетки в интерфейсе Semiconductor, которая изменяет электрические свойства и вызывает изменения в модели. | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.35** | **Лабораторная** **работа** **6.** **Моделирование** **характеристик** **биполярного** **транзистора** **(Лаб).** Создание биполярного тразистора, в виде трехконтактного устройства с двумя выводами (исток, сток) которые управляются третьим контактом (затвор). Модель использует следующие размеры: длина контакта эмиттера 1,2 / 2 мкм, длина контакта основания 0,3 мкм, отделенная от контакта эмиттера на 0,35 мкм, и длина контакта коллектора 2,5 / 2 мкм. Общая глубина транзистора составляет 1 мкм при ширине 2,5 / 2 мкм.  Должны быть вычислены следующие характеристики: выходной ток и напряжения в конфигурации с общим эмиттером; коэффициент усиления по току общего эмиттера. | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 20 |
| **5.36** | **Лабораторная** **работа** **8.** **Ионно-чувствительный** **полевой** **транзистор** **(ISFET)** **(Лаб).** Ионно-чувствительный полевой транзистор (ISFET) создается путем замены контакта затвора полевого МОП-транзистора на интересующий электролит. Концентрация определенных ионных частиц в электролите может быть определена путем измерения изменения напряжения затвора из-за взаимодействия между ионами и диэлектриком затвора.  Показать процедуру настройки связи между моделью полупроводника и моделью электролита. | | 6 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **5.37** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 15. Оформление отчетов о лабораторных работах | | 6 | 8 | ПК-3.1 | |
| **5.38** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 16. Примеры проектирования в среде COMSOL Multiphysics: создание новых элементов микро-и наноэлектроники. | | 6 | 22 | ПК-3.1 | |
| **5.39** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 17. Основы проектирования в среде COMSOL Multiphysics: Моделирование деформаций | | 6 | 20 | ПК-3.1 | |
| **5.40** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 18. Примеры проектирования в среде COMSOL Multiphysics: Моделирование нагрева твердого тела в результате воздействия лазерным излучением | | 6 | 20 | ПК-3.1 | |
| **5.41** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям | | 6 | 12 | ПК-3.1 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 6 | 17,75 | ПК-3.1 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 0,25 | ПК-3.1 | |
| **7. Методы и инструменты проектирования микроэлектромеханических систем и приборов твердотельной электроники** | | | | | | |
| **7.1** | **Лекция** **25.** **Введение** **в** **методологию** **проектирования.** **Основы** **технологии** **микро-** **и** **наносистем** **(Лек).** Общие понятия о содержании пакетов САПР: CAD, CAE, CALS, САМ, EDA. Основные этапы создания ИС. Определение термина техническое задание. Цели и задачи процесса проектирования. Что представляет собой законченный проект? Основные области применения микросистем. Основные преимущества МЭМС. Основные свойства кремния как конструкционного материала для МЭМС. Типовые комбинации материалов (микростркутура/жертвенный слой). Типовые технологические операции, применяемые для создания МЭМС. Примеры МЭМС. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 21 |
| **7.2** | **Лекция** **26.** **Численные** **методы** **в** **САПР.** **Метод** **конечных** **разностей** **(Лек).** Математические методы, применяющиеся для моделирования устройств микросистемной техники. Математические основы метода конечных разностей. Основные сведения из теории сопротивления материалов. Построение эпюр сил и моментов. Пример применения метода конечных разностей для решения задачи изгиба балки. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.3** | **Лекция** **27.** **Численные** **методы** **в** **САПР.** **Метод** **конечных** **элементов** **(Лек).** Математические основы метода конечных элементов. Понятие функционала. Теорема о минимуме функционала и ее физический смысл. Метод Галеркина. Пример применения метода Галеркина в задаче об изгибе консольной балки под действием распределённой силы. Типы конечных элементов. Проблемы устойчивости и сходимости. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.4** | **Лекция** **28.** **САПР** **для** **проектирования** **и** **моделирования** **микро** **и** **наносистем** **(Лек).** Основные пакеты САПР, применяющиеся для проектирования и моделирования микро и наносистем. Инструменты CoventorWare. Особенности маршрутов проектирования «сверху-вниз» и «снизу-вверх». Типы исполнительных элементов МЭМС и особенности их проектирования. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.5** | **Лекция** **29.** **Проектирование** **и** **моделирование** **МЭМС** **(Лек).** Создание двумерной модели. Задание типовых техпроцессов микросистемной техники. Визуализация 3D модели. Задание сетки моделирования, граничных и краевых условий. Задание параметров процессора моделирования. Анализ и представление результатов. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.6** | **Лекция** **30.** **Применение** **микроэлектромеханических** **систем** **в** **инфракрасной** **технике** **(Лек).** Закон излучения Планка. Тепловое излучение. Обзор матричных приемников инфракрасного излучения. Тепловые приемники излучения. Оценка эффективности нагревания излучением. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 22 |
| **7.7** | **Лекция** **31.** **Применение** **метода** **конечных** **разностей** **для** **расчета** **чувствительности** **пикселя** **матричного** **приемника** **излучения** **(Лек).** Постановка задачи расчета эффективности нагревания излучением. Алгоритм расчета чувствительности пикселя матричного приемника излучения. Уравнение теплового баланса. Пример задачи в цилиндрических координатах. Приведение к безразмерному виду. Применение разностных схем по координатам и по времени. Система линейных алгебраических уравнений. Метод спуска. Проверка решения путем сравнения с частным случаем стационарного режима. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.8** | **Лекция** **32.** **Системы** **приборно-технологического** **моделирования** **(Лек).** Инструменты приборно-технологического моделирования компании Synopsys. Моделирование технологических процессов формирования твердотельных приборов электроники. Маршрут изготовления диода в интегральном исполнении. Инструменты моделирования характеристик приборов микро и наноэлектроники. Sentaurus Devices. Скрипты моделирования. Секции командного файла и их операторы. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.9** | **Лекция** **33.** **Моделирование** **характеристик** **приборов** **микро** **и** **наноэлектроники** **(Лек).** Определение файлов эксперимента, задание сетки, редактирование базы данных свойств материалов, задание физических моделей и параметров расчетов. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.10** | **Лекция** **34.** **Системы** **автоматизированного** **проектирования** **печатных** **плат.** **Системы** **в** **корпусе** **(Лек).** Основные САПР для проектирования печатных плат. Типовая структура САПР PCB. Основные процедуры маршрута проектирования печатных плат. Плоский и иерархический стили проектирования. САПР для РЭА широкого применения. Основные компоненты САПР для РЭА. Инструменты редактора принципиальной схемы. Задание проектных ограничений, компоновка и разводка межсоединений. Файлы для передачи управляющей информации для изготовления. Особенности проектирования систем в корпусе. САПР для проектирования систем в корпусе. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.11** | **Лекция** **35.** **Проектирование** **информационно-измерительных** **систем** **(Лек).** Обзор САПР для проектирования информационно-измерительных систем. Специализированные пакеты National Instruments, EEsof, Altium Designer. Пример проектирования системы с микроэлектромеханическими устройством и последовательным интерфейсом. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 23 |
| **7.12** | **Лекция** **36.** **Проблемы** **масштабирования** **в** **микро** **и** **наноэлектроники** **(Лек).** МОП-транзисторы. Конструкция и описание работы. Требования к качеству. Инвертор – основа КМОП технологии. КМОП схемы. Концепция КМОП дуализма. Нормы проектирования. Выход годных. Основные проблемы микроминиатюризации МОП-транзисторов. Физические эффекты, влияющие на работу транзисторов и ИС при масштабировании. Способы увеличения производительности транзистора. Влияние диэлектрических свойств изолирующих слоев. Влияние межсоединений. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.13** | **Лекция** **37.** **Современные** **методы** **литографии** **(Лек).** Структура издержек производства микросхем различных поколений. Изготовление масок. Оптическая и рентгеновская литография. Вычислительные проблемы оптической литографии. Перспективные методы литографии: двойное нанесение рисунка, электронная литография, DSA-литография на основе самоорганизующегося полимера. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.14** | **Лекция** **38.** **Обзор** **перспективных** **разработок** **приборов** **электроники** **(Лек).** Ключевые технологии КМОП СБИС. Новые технологии, материалы и конструкции транзисторов. Транзисторы на баллистических эффектах, приборы на AlGaN, SOI, HEMT, FinFET, системы на кристалле, 3D-интеграция, эволюция транзисторов, нанолистовые транзисторы. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.15** | **Лекция** **39.** **Приборы** **на** **основе** **квантовых** **эффектов** **и** **наноэлектроника** **(Лек).** Наноматериалы. Эффект Джозефсона. Эталон вольта. СКВИДы. Квантовые ямы, квантовые точки и приборы на их основе. Квантовые компьютеры. Одноэлектронная электроника. Нанофотоника. Метаматериалы. Электроника на основе органических материалов. Мемристорная электроника. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.16** | **Лекция** **40.** **Обзор** **современного** **состояния** **микро-** **и** **наноэлектроники** **(Лек).** Мировой рынок полупроводников. Стратегия развития электронной промышленности России. САПР для проектирования СБИС и приборно-технологического моделирования. Современные кремниевые фабрики. Концепция fabless. Проблемы доверенного проектирования. MinimalFab и его применение в исследовательских разработках. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 67. Инструменты САПР CoventorWare проектирования и моделирования микроэлектромеханических систем. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 24 |
| **7.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 68. Проектирование микроэлектромеханических систем. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.19** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 69. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 70. Моделирование технологических процессов изготовления микроэлектромеханических систем. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 71. Применение инструментов САПР микроэлектромеханических систем для моделирования конструкции. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 72. Моделирование характеристик тепловых приемников излучения. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 73. Инструменты анализа результатов моделирования в САПР CoventorWare. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.24** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 74. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.25** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 75. Моделирование характеристик тепловых приемников излучения. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.26** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 76. Задание конструкции и маршрута изготовления. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.27** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 77. Задание сетки расчетов, граничных условий и анализ результатов моделирования. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.28** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 78. Применение метода конечных разностей в задачах моделирования МЭМС | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 79. Инструменты САПР приборно-технологического моделирования приборов твердотельной электроники. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 80. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Технологические операции для изготовления диода на пластине. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 81. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Задание плана эксперимента. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 82. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Подготовка препроцессора. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 25 |
| **7.33** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 83. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Описание технологии изготовления. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.34** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 84. Приборно-технологическое моделирование конструкции приборов твердотельной электроники. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.35** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 85. Приборно-технологическое моделирование конструкции приборов твердотельной электроники. Анализ результатов. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.36** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 86. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Инструменты моделирования электрических характеристик. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.37** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 87. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Задание свойств используемых материалов и параметров физических моделей процессов. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 88. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Визуализация результатов моделирования ВАХ. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 89. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. Моделирование ВАХ. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.40** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 90. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.41** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 91. Системы автоматизированного проектирования печатных плат. Настройка среды проектирования. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.42** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 92. Системы автоматизированного проектирования печатных плат. Разработка принципиальной схемы печатной платы. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.43** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 89. Системы автоматизированного проектирования печатных плат. Схемотехническое моделирование. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.44** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 90. Системы автоматизированного проектирования печатных плат. Проектирование топологии. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.45** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 91. Тепловизионная техника как пример применения МЭМС. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.46** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 92. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 26 |
| **7.47** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 93. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.48** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 94. Приборно-технологическое моделирование приборов твердотельной электроники. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **7.49** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** СРС 19. Моделирование и проектирование микро- и наносистем | | 7 | 40 | ПК-3.1 | |
| **7.50** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** СРС 20. Перспективные приборы и устройства наноэлектроники | | 7 | 12 | ПК-3.1 | |
| **7.51** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 21. Расчет прогиба консольной балки под действием распределенной силы. | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |
| **7.52** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям. Вопросы для самопроверки. | | 7 | 10 | ПК-3.1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 7 | 33,65 | ПК-3.1 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 7 | 2,35 | ПК-3.1 | |
| **9. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 7 | 16 | ПК-3.1 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование и проектирование микро- и наносистем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольное задание по С++ 4 семестр:  Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить: 1) количество строк, не содержащих ни одного нулевого элемента; 2) максимальное из чисел, встречающихся в заданной матрице более одного раза  Дана целочисленная прямоугольная матрица. Определить: 1) сумму элементов в тех строках, которые не содержат хотя бы один отрицательный элемент; 2) номера строк и столбцов всех Седловых точек матрицы (точка Aij является Седловой, если она является минимальным элементом в i-ой строке и максимальным элементом в j-ом столбце).  Соседями элемента Aij в матрице назовём элементы Akl, где i-1≤ k≤ i+1, j-1≤ l ≤j+1, (k,l) ≠ (i,j). Операция сглаживания матрицы даёт новую матрицу того же размера, каждый элемент которой получается как среднее арифметическое имеющихся соседей соответствующего элемента исходной матрицы. 1) Построить результат сглаживания заданной вещественной матрицы размером 10 на 10; 2) В сглаженной матрице найти сумму модулей элементов, | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 27 |
| расположенных ниже главной диагонали.  На основе компьютерного моделирования проверить справедливость применимости закона теплопередачи к данным эксперимента и определить экспериментальное значение коэффициента теплопередачи.  Определите, какая зависимость лучше всего согласуется с данными опыта, приведенными в таблице 3 и определите значение установившейся скорости. Импортируйте данные расчетов в электронные таблицы и постройте графики с данными расчетов и эксперимента.  Контрольные вопросы 5 семестр:  1. Основные узлы микроконтроллера и их назначение.  2. Цикл работы процессора. Регистр команд.  3. Стековая память, ее назначение и пример задания в программе.  4. Организация режима внешнего прерывания в коде программы для МК AVR.  5. Как организовать вывод 3-го бита порта B в МК AVR?  6. Что нужно указать в коде МК семейства AVR, чтобы организовать чтение в МК 4-го бита порта А?  7. Примеры кодирования команд в МК AVR.  8. Слово состояния процессора AVR и назначение его разрядов.  9. Подсистема ввода-вывода МК AVR. Инициализация системы ввода-вывода.  10. Обратная связь в электронных схемах.  11. Упрощенная эквивалентная схема ОУ. Свойства идеального ОУ.  12. Основные соотношения для расчетов схем на основе ОУ.  13. Повторитель напряжения и его основное применение.  Контрольные вопросы 6 семестр:  1. Вывод результатов расчета, построение распределений и графиков;  2. Провести моделирование тепловых процессов в COMSOL Multiphysics;  3. Провести моделирование электромагнитных полей в COMSOL Multiphysics;  4. Провести моделирование с совмещением нескольких физических модулей в COMSOL Multiphysics;  5. Провести параметризированный тепловой расчет в COMSOL Multiphysics;  6. Провести параметризированный расчет электромагнитного поля конденсатора в COMSOL Multiphysics;  7. Провести моделирование тепловых процессов с использованием решателя «Time Dependent» в COMSOL Multiphysics;  8. Провести моделирование полевого транзистора в COMSOL Multiphysics;  9. Провести моделирование биполярного транзистора в COMSOL Multiphysics.  Контрольные вопросы 7 семестр:  1. Какие методы численного решения дифференциальных уравнений применяются при моделировании?  2. В чем суть метода конечных разностей?  3. Приближенные формулы для первой производной  4. Приближенные формулы для второй производной  5. Приближенные формулы для третьей производной  6. Приближенные формулы для четвертой производной  7. Сравнение МКР, МКЭ и спектральных методов.  8. Алгоритм МКР для определения профиля балки из примера, приведенного на лекции.  9. Методы решения СЛАУ. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 28 |
| 10. Для балки с сосредоточенной и распределенной силой (точки приложения задайте сами) постройте эпюры сил и изгибающих моментов. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», демонстрационные платы ATLYS c FPGA Spartfn6, лаборатрные стенды NI ELVIS, преобразователь, цифровой осциллограф, измеритель RLC, демо-платы с МЭМС акселерометром, источник питания | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Comsol Multiphysics. Сублицензионный договор №31705027784 от 12.05.2017 г. | | | |
| 4. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. | | | |
| 5. |  | National Instrument в комплекте с NI ELVIS. Лицензионное программное обеспечение с серийным номером M84X87575 | | | |
| 6. |  | Vivado Design Suite WebPACK. Свободное программное обеспечение | | | |
| 7. |  | Xilinx ISE Web Pack. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Певцов Е. Ф., Крутов В. В. Основы автоматизированного проектирования СВЧ устройств и систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1975.iso | | | |
| 2. |  | Певцов Е. Ф., Тарасов И. Е., Миннебаев В. М. Автоматизированное проектирование цифровых схем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1243.iso | | | |
| 3. |  | Харрис Д. М., Харрис С. Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера:пер. с англ.. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 792 с. | | | |
| 4. |  | Певцов Е. Ф., Тарасов И. Е., Миннебаев В. М. Автоматизированное проектирование цифровых схем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1243.iso | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 29 |
| 5. |  | Коваленко А. В., Узденова А. М., Уртенов М. Х., Никоненко В. В. Математическое моделирование физико-химических процессов в среде Comsol Multiphysics 5.2 [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2017. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/93695 | | |
| 6. |  | Певцов Е. Ф., Деменкова Т. А., Аль-Натах Р. И. Основы моделирования и проектирования МЭМС в САПР CoventorWare [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1242.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Щука А. А. Наноэлектроника:Учеб. пособие для вузов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 342 с. | | |
| 2. |  | Певцов Е. Ф. АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА [Электронный ресурс]:. - М.: МИРЭА, 2013. - 42 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mr\_145.pdf | | |
| 3. |  | Моделирование и разработка устройств микросистемной техники на основе программного пакета CoventorWare:Метод. указ. по выполнению лабораторных работ. - М.: МИРЭА, 2006. - 32 с. | | |
| 4. |  | Хоровиц П., Хилл У. Искусство схемотехники:Пер. с англ.. - М.: Мир, 2003. - 704 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 2. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 3. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 5. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 6. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | |
| 7. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 8. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 9. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 10. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной технике  https://www.ixbt.com | | |
| 11. |  | Imec R&D, nano electronics and digital technologies  https://www.imec.be | | |
| 12. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 13. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 14. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 30 |
| В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 31 |
| Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра инженерной графики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет с оценкой | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. пед. наук, Заведующий кафедрой, Вышнепольский В. И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Кадыкова Н. С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Верещагина Т. А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной графики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 20.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Вышнепольский В. И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной графики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной графики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной графики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной графики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-6** - Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6 : Способен участвовать в разработке технической документации, связанной с профессиональной деятельностью на основе применения стандартов, норм и правил** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6.1 : Применяет требования стандартов, норм и правил при оформлении технической документации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - - принципы создания геометрических моделей при помощи современных компьютерных систем;  - требования ЕСКД к оформлению графических документов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - - создавать плоские и трехмерные модели при помощи современных компьютерных систем;  - оформлять графические документы в соответствии с требованиями ЕСКД | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - - навыками создания геометрических моделей при помощи современных компьютерных систем;  - навыками создания чертежей на основе ассоциативных связей, и оформления их в соответствии с требованиями ЕСКД | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-6.2 : Участвует в разработке технической документации, связанной со сферой нанотехнологией** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - -способы разработки проектной и рабочей технической и технологической документации;  -оформление законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами, в том числе с использованием трехмерных компьютерных моделей. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - -разрабатывать проектную и рабочую техническую и технологическую документацию;  -оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| стандартами, в том числе с использованием трехмерных компьютерных моделей. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - - навыками разработки проектной и рабочей технической и технологической документации;  - оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами при помощи современных компьютерных систем поддержки CALS-технологий. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - -способы разработки проектной и рабочей технической и технологической документации;  -оформление законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами, в том числе с использованием трехмерных компьютерных моделей. | | | | | | |
| - - принципы создания геометрических моделей при помощи современных компьютерных систем;  - требования ЕСКД к оформлению графических документов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - -разрабатывать проектную и рабочую техническую и технологическую документацию;  -оформлять законченные проектно-конструкторские работы в соответствии с нормами и стандартами, в том числе с использованием трехмерных компьютерных моделей. | | | | | | |
| - - создавать плоские и трехмерные модели при помощи современных компьютерных систем;  - оформлять графические документы в соответствии с требованиями ЕСКД | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - - навыками разработки проектной и рабочей технической и технологической документации;  - оформления законченных проектно-конструкторских работ в соответствии с нормами и стандартами при помощи современных компьютерных систем поддержки CALS-технологий. | | | | | | |
| - - навыками создания геометрических моделей при помощи современных компьютерных систем;  - навыками создания чертежей на основе ассоциативных связей, и оформления их в соответствии с требованиями ЕСКД | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение. Изображения объектов на чертеже** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Введение.** **Изображения** **объектов** **на** **чертеже** **(Лек).** Предмет НГИиКГ, цель, задачи, место и роль НГИиКГ в цикле общеинженерных дисциплин.  Метод разделения формы реальных объектов на простейшие геометрические объекты. Изображения реальных объектов как совокупности изображений простейших геометрических объектов. Метод прямоугольного проецирования.  Комплексный чертеж. Задание точки, прямой, плоскости и многогранников на комплексном чертеже Монжа. Основные виды простейших геометрических объектов: точка, прямые общего и частных положений, плоскости общего и частных положений, взаимное расположения прямых, поверхности гранные - призма и пирамида, кривые линии, поверхности вращения, линейчатые. Позици-онные задачи. Метрические задачи. Способы преобразования чертежа. Многогранники. Дополнительные виды простейших геометрических объектов: точки прямых, проецирующих плоскостей. Кривые линии. Поверхности. Поверхности вращения. Линейчатые поверхности. Винтовые поверхности. Циклические поверхности. Обобщенные позиционные задачи. Метрические задачи. Построение разверток поверхностей. Касательные линии и плоскости к поверхности.  Плоскости частных положений; поверхности гранные и вращения; тела гранные и вращения. Виды. Разрезы. Сечения. Аксонометрические проекции | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение чертежа плоского контура в САПР «Компас-3D» | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Выполнение чертежа плоского контура в САПР «Компас-3D» | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **1.4** | **Изображения** **объектов** **на** **чертеже.** **Анализ** **формы** **многогранных** **поверхностей.** **Позиционные** **задачи** **(Лек).** Плоскости: способы задания, плоскости общего и частных положений. Многогранники. Пересечение многогранников плоскостью и прямой. Пересечение многогранников. Развертывание поверхности многогранника. Анализ формы. Позиционные задачи. Задачи на взаимную принадлежность точек, прямых и плоскостей. Точки и линии на поверхности призмы и пирамиды. Перпендикулярность прямой и плоскости, двух плоскостей | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение 3-ей проекции призмы | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Построение 3-ей проекции призмы | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **2. Изображения пересечений геометрических объектов. Общие сведения о технологии изготовления деталей. Базы. Нанесение размеров** | | | | | | |
| **2.1** | **Изображения** **пересечений** **геометрических** **объектов** **(Лек).** Цилиндрические сечения. Конические сечения. Пересечение поверхностей. Теорема Монжа. Пересеч. 2-х цилиндров разного диаметра. Пересечение двух цилиндров одинакового диаметра | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение 3-ей проекции призмы с вырезом, построение точек и линий на призме | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Построение 3-ей проекции призмы с вырезом, построение точек и линий на призме | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение чертежа сплошной детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Построение чертежа сплошной детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **2.6** | **Изображения** **пересечений** **геометрических** **объектов** **(Лек).** Пересечение поверхностей - методика построения линии пересечения, вспомогательные секущие плоскости и поверхности. Пересечения поверхности вращения с гранной поверхн. Пересечение линий с поверхностью | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение чертежа сплошной детали с вырезами | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Построение чертежа сплошной детали с вырезами | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение и защита домашнего задания ПЧ1 | | 1 | 4 | ОПК-6.2 | |
| **3. Общие сведения о технологии изготовления деталей. Базы. Нанесение размеров** | | | | | | |
| **3.1** | **Общие** **сведения** **о** **технологии** **изготовления** **деталей.** **Базы.** **Нанесение** **размеров** **(Лек).** Правила нанесения размеров. Особые случаи простановки размеров. Изображения, обозначения, условные знаки и надписи на чертежах. Конструкторская документация. Оформление чертежей. Изображение и обозначение элементов деталей. Эскизирование деталей. Рабочие чертежи деталей | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нанесение размеров на чертеже сплошной детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нанесение размеров на чертеже сплошной детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание твердотельной модели сплошной детали и ассоциативного чертежа | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Создание твердотельной модели сплошной детали и ассоциативного чертежа | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Чертеж технической детали, изображение резьбы | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Чертеж технической детали, изображение резьбы | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **4. Изображения: виды, разрезы, сечения. Изображение и обозначение резьбы** | | | | | | |
| **4.1** | **Изображения:** **виды,** **разрезы,** **сечения.** **Изображение** **и** **обозначение** **резьбы** **(Лек).** Изображения: виды, сечения, разрезы. Способы преобразования чертежа: замена плоскостей проекций; вращение оригинала; плоскопараллельное перемещение. | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разрез технической детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Разрез технической детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Чертеж технической детали, нанесение размеров | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Чертеж технической детали, нанесение размеров | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **5. Изображение и обозначение резьбы, стандартных крепежных изделий, разъемных и неразъемных соединений** | | | | | | |
| **5.1** | **Изображение** **и** **обозначение** **резьбы,** **стандартных** **крепежных** **изделий,** **разъемных** **и** **неразъемных** **соединений** **(Лек).** Винтовые поверхности: прямой и наклонной геликоиды. Резьба: классификация, изображения, обозначение. Профили, параметры и классификация резьб. Метрическая и прочие резьбы. | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование технической детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Моделирование технической детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание ассоциативного чертежа технической детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Создание ассоциативного чертежа технической детали | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение и защита домашнего задания Эпюр 7 | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение и защита домашнего задания Эпюр 8 | | 1 | 4 | ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6. Чтение и деталирование сборочных (общего вида) чертежей** | | | | | | |
| **6.1** | **Чтение** **и** **деталирование** **сборочных** **(общего** **вида)** **чертежей** **(Лек).** Болты, шпильки, винты, гайки, шайбы, шпонки, штифты - конструктивное, упрощенное и условное изображения, обозначение, основные размеры. Соединения крепежными деталями - конструктивные, упрощенные и условные изображения наиболее употребительных типов. Сварные соединения - типы, изображения, условные обозначения | | 1 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -6.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деталирование сборочного чертежа, простая деталь | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Деталирование сборочного чертежа, простая деталь | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деталирование сборочного чертежа, деталь средней сложности | | 1 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **6.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Деталирование сборочного чертежа, деталь средней сложности | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деталирование сборочного чертежа, деталь средней сложности | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **6.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Деталирование сборочного чертежа, деталь средней сложности | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **6.8** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **6.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к контрольной работе | | 1 | 2 | ОПК-6.2 | |
| **7. Промежуточная аттестация (зачёт c оценкой)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(ЗачётСОц).** | | 1 | 17,75 | ОПК-6.2, ОПК -6.1 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-6.2, ОПК -6.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.1. Контрольные задания для письменного опроса  Раздел 1:  1. Задания на построение недостающих проекций точек на плоскостях общего и частного положений, 30 вариантов.  2. Задания на построение многогранников, 30 вариантов (ОПК-4).  3. Постройте по заданию преподавателя недостающие проекции точек и линий на | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| выполненной работе «призме».  4. Задания на построение недостающих проекций точек на цилиндре, конусе и сфере, 20 вариантов.  5. Задания на построение недостающих проекций точек на открытом торе, 20 вариантов.  Раздел 2:  1. Задания на построение конических сечений, тип 1 – 2 изображения, 32 варианта.  2. Задания на построение конических сечений, тип 2 – 3 изображения, 25 вариантов.  3. Задания на построение линии пересечения гранной поверхности и поверхности вращения, 25 вариантов.  4. Задания на построение линии пересечения двух поверхностей вращения, 25 вариантов.  5. Задания на построение линии пересечения двух цилиндров разного диаметра, 32 варианта.  6. Задания на построение трубопровода (теорема Монжа),  25 вариантов.  Раздел 3:  1. Задания на нанесения размеров 20 вариантов.  2. Задания на выполнение эскизов 25 вариантов.  3. Задания на выполнение разрезов 25 вариантов.  Раздел 4:  1. Задания на изображение резьбы 20 вариантов.  Раздел 5:  1. Задания на выполнение эскизов 30 вариантов (входит в состав зада-ния промежуточной аттестации).  Раздел 6:  1. Задания по деталированию 30 вариантов (входит в состав задания для промежуточной аттестации).  1.2. Вопросы для устного/письменного опроса  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 1. Введение. Изображения объектов на чертеже  • Построить недостающие проекции точек и линий на поверхности изделия.  • Охарактеризовать положение граней и ребер изделия в пространстве.  • Рассказать о составе изображений, представленных на чертеже.  • Дать определение разреза, сечения.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 2. Изображения пересечений геометрических объектов. Общие сведения о технологии изготовления деталей. Базы. Нанесение размеров  • На заданном эпюре найти проецирующую поверхность.  • Построить линию пересечения двух тел вращения; дать название линии пересечения.  • Сформулировать теорему Монжа.    Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 3. Общие сведения о технологии изготовления деталей. Базы. Нанесение размеров.  • Указать принципы простановки размеров при токарной обработки деталей.  • Указать необходимое количество размеров для цилиндра, конуса, усеченного конуса и других простых тел.  • Перечислить название текстовых конструкторских документов.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 4. Изображения: виды, разрезы, сечения. Изображение и обозначение резьбы.  • Образование наклонного геликоида вращения.  • Начертить изображение глухой резьбы.  • Привести обозначения метрической, трубной резьбы и других резьб. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 5. Изображение и обозначение резьбы, стандартных крепежных изделий, разъемных и неразъемных соединений.  • Дать определение эскиза, отличие эскиза от чертежа.  • Перечислить этапы выполнения эскизов.  • Выполнить чертеж детали с помощью прикладной графической программы Компас 3D.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 6. Чтение и деталирование сборочных (общего вида) чертежей.  • Перечислить этапы чтения сборочного чертежа.  • Выполнить с помощью прикладной графической программы Компас 3D чертеж детали с резьбой.  • Создать модель и выполнить ассоциативный чертеж указанной детали.  1.3. Вопросы к дифференцированному зачету(пример).  Содержание зачетного билета:  1 вопрос – фундаментальная теория;  2 вопрос–практическая комплексная задача.  Пример типового зачетного билета.  1 вопрос – прочитать чертеж детали: охарактеризовать состав изображений, представленных на чертеже; указать в результате пересечения каких поверхностей получается линия b (задана на фронтальной проекции), как она называется;  2 вопрос – прочитать сборочный чертеж, с помощью прикладной графической программы Компас-3D выполнить чертеж детали из состава сборочного чертежа, выполнить необходимые разрезы, нанести размеры. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Центр геометрического образования | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Специализированная лаборатория инженерной графики | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 3. |  | КОМПАС-3D LT. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | |
| 4. |  | Adobe Acrobat Reader DC. Свобдное программное обеспечение | | |
| 5. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | |
| 6. |  | Mozilla Firefox. Свободное программное обеспечение (лицензия MPL) | | |
| 7. |  | Altium Designer. Лицензионное программное обеспечение с серийным номером M84X87575 | | |
| 8. |  | Autodesk Inventor. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | |
| 9. |  | Autodesk AutoCAD. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Серга Г. В., Табачук И. И., Кузнецова Н. Н. Инженерная графика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103070 | | |
| 2. |  | Панасенко В. Е. Инженерная графика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2018. - 168 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/108466 | | |
| 3. |  | Сорокин Н. П., Ольшевский Е. Д., Заикина А. Н., Шибанова Е. И. Инженерная графика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 392 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=74681 | | |
| 4. |  | Вышнепольский В. И., Кадыкова Н. С., Рустамян В. В., и др. Соединения с пощью резьб [Электронный ресурс]:Учеб.-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1301.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Волошин-Челпан Э.К., Слоним А.Л., Вышнепольский В.И., Кадыкова Н.С. Соединение деталей стандартными резьбовыми соединениями [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2004. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/692.pdf | | |
| 2. |  | Волошин-Челпан Э.К., Слоним А.Л., Вышнепольский В.И., Кадыкова Н.С. Сборочный чертеж [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2004. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/265.pdf | | |
| 3. |  | Волошин-Челпан Э.К., Кадыкова Н.С., Вышнепольский В.И. Резьба. Проточки, фаски, недорезы [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2004. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/264.pdf | | |
| 4. |  | Лагерь А. И., Колесникова Э. А. Инженерная графика:Учебник. - М.: Высш. шк., 1985. - 176 с. | | |
| 5. |  | Волошин-Челпан Э.К., Слоним А.Л., Вышнепольский В.И., Кадыкова Н.С. РЕЗЬБЫ [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2002. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1119.pdf | | |
| 6. |  | Левицкий В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей:Учеб. для втузов. - М.: Высш. шк., 1998. - 423 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт компании и бесплатные образовательные лицензионные продукты компании Autodesk https://www.autodesk.ru | | |
| 2. |  | Обучающие материалы AUTODESK KNOWLEDGE NETWORK https://knowledge.autodesk.com | | |
| 3. |  | Обучающие материалы и учебные лицензионные продукты "Компас-3D" https://kompas.ru/publications | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 4. |  | iXBT — интернет-издание о компьютерной технике  https://www.ixbt.com | | |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Общая физическая подготовка** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физического воспитания** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **0 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 76 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 3 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
| 4 | | 0 | 0 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0 | | | 0 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Общая физическая подготовка** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Общая физическая подготовка» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 0 з.е. (328 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.1 : Планирует своё рабочее время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.2 : Соблюдает нормы здорового образа жизни и поддерживает должный уровень физической подготовки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Общая физическая подготовка** | | | | | | |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. История возникновения олимпийских игр.  2. Возрождение олимпийской идеи.  3. Олимпийское движение.  4. Возрождение олимпийской идеи.  5. Знаменитые олимпийцы России.  6. Современные олимпийские игры.  7. Плавание.  8. Легкая атлетика.  9. Спортивные игры.  10. Настольный теннис. | | 2 | 38 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая физическая подготовка. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития силы. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития быстроты. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития общей и скоростной выносливости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития прыгучести. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития гибкости. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития скоростной реакции. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для развития ориентировки. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение строевых упражнений. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение общеразвивающих упражнений без предметов, с предметами. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение общеразвивающих упражнений без предметов, с предметами. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания силы: упражнения с отягощением, соответствующим собственному весу, весу партнера и его противодействию, с сопротивлением упругих предметов (эспандеры и резиновые амортизаторы), с отягощением (гантели, набивные мячи). | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания выносливости: упражнения или элементы с постепенным увеличением времени их выполнения. | | 2 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3. Общая физическая подготовка** | | | | | | |
| **3.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Здоровый образ жизни.  2. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни человека.  3. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  4. Современные оздоровительные системы.  5. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  6. Закаливание.  7. Дартс.  8. Кёрлинг.  9. Футбол.  10. Водное поло. | | 3 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение упражнений для воспитания гибкости: активные (простые, пружинящие, маховые), пассивные (с самозахватами или с помощью партнера). | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания ловкости. Использование подвижных игр, гимнастических упражнений. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **3.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение пражнений для воспитания быстроты. Совершенствование двигательных реакций повторным реагированием на различные (зрительные, звуковые, тактильные) сигналы. | | 3 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5. Общая физическая подготовка** | | | | | | |
| **5.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Физические качества.  2. Развитие физических качеств.  3. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  4. Основы рационального питания.  5. Витамины и минеральные вещества.  6. Массаж.  7. Теннис.  8. Волейбол.  9. Баскетбол.  10. Мини-футбол. | | 4 | 39 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **5.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **5.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика оценки уровня функционального и физического состояния организма. Использование методов, стандартов, антропометрических индексов, номограмм функциональных проб, упражнений-тестов для оценки функционального состояния, физической подготовленности и физического развития организма с учетом данных врачебного контроля, и самоконтроля. Дневник самоконтроля. | | 4 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 0 | УК-7.1, УК-7.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Общая физическая подготовка», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольные вопросы: | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  Какие взыскания применялись к спортсменам, нарушившим правила Олимпийских игр древности?  II. Возрождение олимпийской идеи.  Какие решения были приняты на конгрессе в Сорбонском университете в Париже, проходившем с 16 по 23 июня 1894 года?  III. Олимпийское движение.  Что такое Олимпийская хартия? Для чего она была создана?  IV. Олимпийские комитеты в России.  Когда, при каких обстоятельствах и для чего образовывался Российский олимпийский комитет?  V. Знаменитые Олимпийцы России  Какие достижения в спорте и общественной деятельности имеет Давыдова Анастасия Семёновна?  VI. Современные Олимпийские игры.  Чем отметились в истории Олимпийские игры проводимые в Москве?  VII. Плавание.  Как правила FINA регламентируют плавание способом вольный стиль?  VIII. Легкая атлетика.  Какую пользу для здоровья человека приносят занятия легкой атлетикой?  IV. Спортивные игры.  Какие качества совершенствуются на занятиях спортивными играми?  X. Настольный теннис.  Как возникла и развивалась игра в настольный теннис?  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  Какие рекомендации даёт Всемирная организация здравоохранения, по организации оптимального режима двигательной активности? Как уровень физической подготовленности влияет на устойчивость организма к изменениям в окружающей среде?  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  Как изменения в погоде влияют на здоровье человека? Что такое «календарь» болезней?  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  Что входит в личную гигиену человека? Какие требования предъявляются к составляющим личной гигиены человека?  IV. Современные оздоровительные системы.  Что такое аэробика? На какие основные фазы делится занятие аэробными упражнениями? Что эти фазы включают? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  Как возникла и развивалась лечебная физическая культура в Европе?  VI. Закаливание.  В чём заключается гигиена закаливания? Как фармакологическое обеспечение влияет на закаливание?  VII. Дартс.  Чем игра в дартс «301/501» отличается от «Американский крикет»?  VIII. Кёрлинг.  Какой спортивный инвентарь и оборудование необходимы для игры в кёрлинг? Что они из себя представляют и какими параметрами должны обладать?  IX. Футбол.  Какие футбольные организации и структуры, в разных странах и континентах, осуществляют контроль, управление и распространение футбола?  X. Водное поло.  Как правила игры в водное поло регламентируют численный состав команд и время игры?  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР:  I. Физические качества.  В чём проявляются силовые способности человека?  II. Развитие физических качеств.  Какие методы развития силы существуют?  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  Что происходит с организмом человека, выполняющим физические упражнения в зоне субмаксимальной мощности?  IV. Основы рационального питания.  Что такое пищевая пирамида? Для каких целей она разработана? Из каких ступеней она состоит? Что входит в каждую ступень пищевой пирамиды?  V. Витамины и минеральные вещества.  Какие функции в организме человека выполняет микроэлемент кальций (Ca)? В каких пищевых продуктах он содержится?  VI. Массаж.  Что такое массаж? По каким признакам разделяются приёмы классического массажа?  VII. Теннис.  В чём отличие современного тенниса от игры на ранних этапах развития?  VIII. Волейбол.  В чём состоит суть игры в волейбол? Какие разновидности этой игры существуют?  IX. Баскетбол.  Как правила игры в баскетбол регламентируют количественный состав команд, продолжительность игры, начисление очков и выявление победителя?  X. Мини-футбол. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| Какие требования предъявляются к форме игроков в мини-футбол?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_  Вопросы для тестов:  ВТОРОЙ СЕМЕСТР:  I. История возникновения Олимпийских игр.  1. Каким венком награждались победители Олимпийских игр древности?  1) венком из дикой оливы;  2) венком из лавровых листьев;  3) венком из терновника;  4) венком из золота.  2. Кому было дозволено посещать Олимпийские игры?  1) Афрадите;  2) жрице Деметре;  3) Афине;  4) Гере.  II. Возрождение олимпийской идеи.  1. В каком городе проходили первые современные Олимпийские игры?  1) в Олимпии;  2) в Риме;  3) в Афинах;  4) в Каире.  2. Сколько колец на Олимпийском флаге?  1) Четыре;  2) Пять;  3) Шесть;  4) Семь.  III. Олимпийское движение.  1. В каких целях используется Олимпийский талисман?  1) Используется вместо визы;  2) Используется в рекламных и коммерческих целях;  3) Используется для поднятия духа спортсменов;  4) Используется как билет для прохода на любые соревнования.  2. Какой организации принадлежит право владения Олимпийским символом, флагом и девизом?  1) НОК;  2) FIFA;  3) МОК;  4) ЕОК.  IV. Олимпийские комитеты в России.  1. В каком году сформировался Российский Олимпийский Комитет?  1) 1917;  2) 1905;  3) 1911; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| 4) 1894.  2. Какие организации, сформировавшиеся в СССР, существовали как аналоги Российского Олимпийского Комитета?  1) Спортивные клубы при профсоюзах;  2) Всесоюзные общества;  3) Добровольные спортивные общества;  4) Все вышеперечисленные.  V. Знаменитые Олимпийцы России.  1. В каком виде программы Анастасия Давыдова стала пятикратной олимпийской чемпионкой?  1) Группа;  2) Соло;  3) Дуэт;  4) Смешанный дуэт.  2. В каком виде программы В.Н. Иванов стал трёхкратным олимпийским чемпионом?  1) Одиночная гребля;  2) Двойка;  3) Каноэ;  4) Четвёрка.  VI. Современные Олимпийские игры.  1. С какого года берёт начало традиция проведения Олимпийских игр?  1) 776 г до н.э. (Олимпийские игры древности);  2) 1896 г.;  3) 2000 г.;  4) 1 г н.э.  2. В каком году и городе команда СССР впервые участвовала на Олимпийских играх?  1) 1948, Лондон;  2) 1952, Хельсинки;  3) 1894, Париж;  4) 1928, Амстердам.  VII. Плавание.  1. Как называется дисциплина плавания, в которой пловцу разрешается плыть любым способом?  1) Комбинированная эстафета;  2) Вольный стиль;  3) Комплексное плавание;  4) Показательный заплыв.  2. Какое расстояние разрешается преодолевать пловцу под водой, после старта и каждого поворота, по правилам FINA?  1) 15 м.;  2) 25 м.;  3) 10 м.;  4) 17 м.  VIII. Легкая атлетика. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 18 |
| 1. Какой год принято считать началом, в истории легкой атлетики?  1) 776 г.;  2) 776 г. до н.э;  3) 1789;  4) 530 г. до н.э.  2. В каком году легкая атлетика впервые вошла в программу Олимпийских игр?  1) 1896;  2) 1920;  3) 1972;  4) 1980.  IV. Спортивные игры.  1. Как называется военно-спортивная игра, в которой соперничающие команды стреляют друг в друга из оружия с излучателем, поражающим сенсорные датчики?  1) Пейнтбол;  2) Хардбол;  3) Лазертаг;  4) Страйкбол.  2. Какая спортивная игра не входит программу летних Олимпийских игр?  1) Бадминтон;  2) Теннис;  3) Настольный теннис;  4) Сквош.  X. Настольный теннис.  1. Какой приз, помимо медалей, вручается победителю мужских одиночных соревнований чемпионатов мира по настольному теннису?  1) Кубок леди Свейтлинг;  2) Кубок Марселя Корбийона;  3) Трофей И. Д. Поупа;  4) Ваза Святого Брайда.  2. Какая должность не входит в судейскую коллегию соревнований по настольному теннису?  1) Главный судья;  2) Судья времени игры;  3) Главный секретарь;  4) Судья-информатор.  ТРЕТИЙ СЕМЕСТР:  I. Здоровый образ жизни.  1. Какой показатель представляет среднесуточное потребление энергии у девушек?  1) 240 Ккал;  2) 2400 Ккал;  3) 4200 Ккал;  4) 420 Ккал.  2. Какая ежедневная форма отдыха является наиболее полноценной и обязательной? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 19 |
| 1) Сон;  2) Беседа;  3) Принятие ванны;  4) Расслабление.  II. Факторы, влияющие на здоровье и продолжительность жизни.  1. Какой фактор оказывает наименьшее влияние на здоровье человека, по данным Всемирной организации здравоохранения?  1) Генетика;  2) Здравоохранение;  3) Внешняя среда;  4) Образ жизни.  2. Какие показания артериального давления считаются оптимальными?  1) 130/85;  2) 140/90;  3) 120/80;  4) 90/50.  III. Организация режима питания, закаливания и двигательной активности у студентов.  1. Что такое личная гигиена?  1) Совокупность гигиенических правил, выполнение которых способствует сохранению и укреплению здоровья ;  2) Перечень правил для предотвращения инфекционных заболеваний;  3) Правила ухода за телом, кожей, зубами;  4) Выполнение медицинских мероприятий по профилактике заболеваний.  2. Какой режим соответствует оптимальной двигательной активности?  1) 30 – 40 мин/день;  2) 45 – 60 мин/день;  3) 80 – 110 мин/день;  4) 60 – 80 мин/день.  IV. Современные оздоровительные системы.  1. Как называется комплекс упражнений и поз для растягивания определенных мышц, связок и сухожилий туловища и конечностей?  1) Шейпинг;  2) Аэробика;  3) Стретчинг;  4) Фитнес.  2. К какому виду оздоровительных программ относится танцевальный степ?  1) Шейпинг;  2) Фитнес;  3) Аэробика;  4) Стретчинг.  V. Лечебная физическая культура. Физическая культура - как средство обеспечения здоровья.  1. В какой книге Древнего Китая впервые упоминается гимнастика для лечения?  1) «Ушу»;  2) «Кунг-Фу»; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 20 |
| 3) «Карате»;  4) «Цигун».  2. Кто принимает решение о применении лечебной физкультуры или отказе от неё?  1) Тренер;  2) Пациент;  3) Врач;  4) Родственники пациента.  VI. Закаливание.  1. В какое время рекомендуется выполнять закаливающие процедуры водой, для достижения наилучшего эффекта?  1) Днём;  2) Утром;  3) Вечером;  4) Ночью.  2. С какой процедуры закаливания водой рекомендуется начинать закаливание неподготовленным людям?  1) Обливание;  2) Контрастный душ;  3) Купание в проруби;  4) Обтирание.  VII. Дартс.  1. Кем была создана стандартная разметка мишени для дартса?  1) Брайаном Гамлином;  2) Джимом Гарсайдом;  3) Вильямом Анакиным;  4) Филом Тейлором.  2. Как называется центр мишени игры в дартс?  1) «Яблочко»;  2) «Десяточка»;  3) «Сотка»;  4) «Вишенка».  VIII. Кёрлинг.  1. Когда были впервые утверждены правила игры в кёрлинг?  1) в XVII веке;  2) в XVI веке;  3) в XIX веке;  4) в XVIII веке.  2. Как называется период в кёрлинге?  1) Энд;  2) Тайм;  3) Сет;  4) Раунд.  IX. Футбол. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 21 |
| 1. Какова продолжительность одного футбольного тайма, основного времени игры?  1) 15 минут;  2) 45 минут;  3) 20 минут;  4) 30 минут.  2. Как называется базовая ячейка футбольной структуры?  1) Футбольный клуб;  2) Футбольная федерация;  3) Отдельный футболист;  4) Футбольная академия.  X. Водное поло.  1. В чём заключается цель игры водное поло?  1) Забить как можно больше голов в ворота соперника за время игры;  2) Не дать команде соперников перебросить мяч на свою половину поля;  3) Развить максимальную скорость плавания с мячом;  4) Владеть мячом дольше команды соперника.  2. Сколько времени даётся команде на реализацию атаки в водном поло?  1) 30 секунд;  2) 35 секунд;  3) 60 секунд;  4) До выхода мяча за пределы игрового поля.  ЧЕТВЕРТЫЙ СЕМЕСТР:  I. Физические качества.  1. Что такое выносливость?  1) Способность противостоять утомлению и длительное время выполнять работу;  2) Способность человека поддерживать неизменный уровень двигательной деятельности, не снижая темпов её выполнения;  3) Способность противостоять внутреннему и внешнему сопротивлению;  4) Способность противостоять утомлению и способность быстро восстанавливаться.  2. Какой признак не характерен для воспитания общей выносливости?  1) Скорость;  2) Объем;  3) Интенсивность;  4) Время.  II. Развитие физических качеств.  1. Какие упражнения следует выполнять для развития мышечной выносливости?  1) Упражнения на тренажерах;  2) Упражнения на внимание;  3) Упражнения на растягивание мышц;  4) Упражнения с преодолением веса собственного тела.  2. Какой метод не применим для воспитания силы?  1) Один из неспецифических методов;  2) Повторного упражнения с использованием предельных и близким к предельным | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 22 |
| отягощений;  3) Метод предельных и непредельных попыток;  4) Повторного упражнения с использованием статических положений тела и непредельных отягощений;  III. Интенсивность и энергозатраты при физических нагрузках.  1. Какова средняя величина частоты сердечных сокращений у студента основной физкультурной группы, в спокойном состоянии?  1) 30 уд/мин.;  2) 70 уд/мин.;  3) 100 уд/мин.;  4) 120 уд/мин.  2. Как рассчитывается зависимость максимальной частоты сердечных сокращений от возраста занимающегося, во время тренировочной нагрузки?  1) 220 + возраст;  2) 220 - возраст;  3) 180 + возраст;  4) 180 – возраст.  IV. Основы рационального питания.  1. Какое соотношение должно быть между белками, жирами и углеводами, согласно физиологическим нормам?  1) 1 : 1 : 1;  2) 1 : 1,2 : 4;  3) 2 : 1,5 : 1;  4) 1 : 1 : 2,4.  2. Как рассчитать необходимое количество энергии (Ккал), человеку, решившему придерживаться рациона пищевой пирамиды, для похудения?  1) вес тела х 30;  2) вес тела х 30 – 500;  3) вес тела х 30 + 500;  4) вес тела х 30 – 100.  V. Витамины и минеральные вещества.  1. Какое минеральное вещество участвует практически во всех биохимических процессах организма, активизирует работу ферментов?  1) Фосфор (Р);  2) Натрий (Na);  3) Калий (K);  4) Медь (Cu).  2. Какое сочетание витаминов и минерала способствует усвоению кислорода тканями, повышает устойчивость организма к гипоксии?  1) Витамин А, витамин В, кальций (Ca);  2) Витамин C, витамин D, цинк (Zn);  3) Витамин А, витамин Е, селен (Se);  4) Витамин D, витамин E, магний (Mg).  VI. Массаж. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 23 |
| 1. Какого вида массажа не существует?  1) Профилактический;  2) Косметический;  3) Гигиенический;  4) Спортивный;  2. Что не является противопоказанием к массажу?  1) Повреждение кожных покровов;  2) Расширение вен и их воспалении;  3) Злокачественные и доброкачественные опухоли;  4) Головная боль.  VII. Теннис.  1. Как называется крупнейший турнир по теннису, устраиваемый в России?  1) Чемпионат России;  2) Кубок Кремля;  3) Кубок Красной площади;  4) Кубок России.  2. Какое количество игроков, могли одновременно играть в жё-де-пом, в XI веке?  1) до 12;  2) 4;  3) 2;  4) 8.  VIII. Волейбол.  1. Какая высота должна быть у волейбольной сетки, для игр мужских команд?  1) 2,34 м.,  2) 2,24 м.,  3) 2,43 м.;  4) 2,42.  2. Сколько игроков одной волейбольной команды могут одновременно находиться на поле?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 14.  IX. Баскетбол.  1. С какого года баскетбол входит в программу Олимпийских игр?  1) 1904;  2) 1932;  3) 1936;  4) 1935.  2. Сколько игроков одной баскетбольной команды могут одновременно находиться на площадке?  1) 5;  2) 6;  3) 7;  4) 10. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 24 |
| X. Мини-футбол.  1. Как называется игра, проводимая по правилам Всемирной ассоциации футзала?  1) Футзал FIFA;  2) Футзал AMF;  3) Мини-футбол;  4) Зальный футбол.  2. Какие размеры должна иметь мини-футбольная площадка, соответствующая стандартам Международной федерации футбола (FIFA), для проведения международных матчей?  1) длина 25-42 м, ширина 15-22 м.;  2) длина 38-42 м, ширина 18-25 м.;  3) длина 28-38 м, ширина 12-22 м.;  4) длина 25-38 м, ширина 15-25 м. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Универсальный зал (Сектор A) | | | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Универсальный зал (Сектор B) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор C) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Шведская стенка, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор D) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки с баскетбольными кольцами, Гимнастические маты. | |
| Тренажерный зал | | | | Стойка для упражнения «Жим штанги лежа от груди», Набор дисков 1,25 – 25 кг. | |
| Зал единоборств | | | | Татами, Канат для лазания, Шведская стенка, Гимнастические коврики. | |
| Открытая площадка | | | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 25 |
| 1. |  | Блинков С.Н., Ишкина О.А., Мезенцева В.А. Общая физическая подготовка : методические указания [Электронный ресурс]:. - Кинель: РИО СГСХА, 2019. - 39 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/681704 | | |
| 2. |  | Общая физическая подготовка: Методики развития координационных способностей. Общие положения [Электронный ресурс]:методические рекомендации для студентов 1-3 курса, обучающихся на всех специальностях и направлениях подготовки очной формы обучения. - пос. Караваево: КГСХА, 2019. - 33 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133611 | | |
| 3. |  | Эммерт М. С., Фадина О. О., Шевелева И. Н., Мельникова О. А. Общая физическая подготовка в рамках самостоятельных занятий студентов [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 110 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/457039 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Блинков С.Н., Бородачева С.Е., Мезенцева В.А. Элективные курсы по физической культуре и спорту : учебное пособие [Электронный ресурс]:. - Кинель: РИО СГСХА, 2018. - 161 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/688513 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 26 |
| Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация и планирование эксперимента** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 8 | | 2 | 72 | 8 | | | | 0 | | | 16 | 30 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Гладышев И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация и планирование эксперимента** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация и планирование эксперимента» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Применяет углубленные знания о методах измерения параметров материалов и наноструктур** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы планирования проведения экспериментальных исследований, методики сбора научной информации | | | | | |
| - требования к выпускной квалификационной работе бакалавра, предъявляемые в РТУ МИРЭА, порядок прохождения государственной итоговой аттестации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составлять план проведения эксперимента, анализировать результаты экспериментальных исследований | | | | | |
| - представлять результаты работы в виде научного доклада | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками обработки результатов измерений и расчетов | | | | | |
| - навыками написания научных отчетов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - требования к выпускной квалификационной работе бакалавра, предъявляемые в РТУ МИРЭА, порядок прохождения государственной итоговой аттестации | | | | | |
| - методы планирования проведения экспериментальных исследований, методики сбора научной информации | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - представлять результаты работы в виде научного доклада | | | | | | |
| - составлять план проведения эксперимента, анализировать результаты экспериментальных исследований | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками написания научных отчетов | | | | | | |
| - навыками обработки результатов измерений и расчетов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Научный эксперимент** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Планирование** **процесса** **подготовки** **и** **проведения** **эксперимента**  **(Лек).** Понятие эксперимента. Виды экспериментальных исследований. Цель и задачи эксперимента. План проведения эксперимента. Календарный график проведения работ. Математические методы обработки экспериментальных данных. Анализ экспериментальных данных. Преимущества и недостатки реальных и компьютерных экспериментов. Лаборатория – основная функциональная единица, осуществляющая научное исследование. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка обзора на тему "Взаимосвязь науки и практики" | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.6** | **Лекция** **2.** **Основные** **методы** **поиска** **информации** **для** **исследования** **(Лек).** Работа с научными периодическими изданиями. Патенты. Электронные издания. Основные показатели публикационной активности авторов и организаций. Базы данных Scopus, Web of Science, РИНЦ. Проблема достоверности информации в интернете. Правила подготовки и представления обзора литературных данных. Выбор и обоснование выбора работ, включаемых в обзор. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.7** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка обзора на тему "Борьба с плагиатом в научных изданиях" | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2. Выпускная квалификационная работа бакалавра** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **3.** **Требования** **к** **выпускной** **квалификационной** **работе** **бакалавра** **(ВКРБ)** **(Лек).** Порядок проведения работ при выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР). Выбор темы и места выполнения ВКР. Уровень разрабатываемых проблем. Консультанты ВКР. Оригинальность ВКР, система «Антиплагиат ВУЗ». Оформление задания на ВКР. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 8 | 5 | ПК-1.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Разработка и оформление предварительного задания на выполнение ВКР | | 8 | 5 | ПК-1.2 | |
| **2.6** | **Лекция** **4.** **Представление** **выпускной** **квалификационной** **работы** **бакалавра** **(ВКРБ)** **к** **защите** **(Лек).** Правила оформления пояснительной записки. Основные требования и подготовка презентации и доклада. Порядок допуска к защите ВКР. Документы, предоставляемые ГЭК. Порядок проведения Государственной итоговой аттестации. Порядок проведения апелляции. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.7** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 8 | 6 | ПК-1.2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка презентации и доклада на основе обзора литературных источников | | 8 | 6 | ПК-1.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 8 | 17,75 | ПК-1.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 8 | 0,25 | ПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 7 |
| «Организация и планирование эксперимента», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| •Назовите виды экспериментальных исследований;  •В чем различие реального и виртуального экспериментов?  •Назовите этапы проведения научного эксперимента;  •Измерение и оценка состояния и хода выполнения работ;  •Использование информационных технологий при подготовке и про-ведении эксперимента;  •Основные моменты подготовки обзора литературы;  •Порядок оформления задания на выполнение выпускной квалифика-ционной работы;  •Правила оформления выпускной квалификационной работы.  •Назовите общие требования к оформлению библиографического списка.  •Назовите задачи, стоящие перед системой «Антиплагиат ВУЗ». | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шерстюк Н. Э., Гладышев И. В., Кузнецов В. В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]:. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2713.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 3. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 4. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |
| 5. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | | |
| 6. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 8 |
| 7. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 10. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 11. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 12. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 13. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 14. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 15. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 16. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 17. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 18. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 19. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 20. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | |
| 21. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"  http://www.kcsni.nrcki.ru | | |
| 22. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 23. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 24. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 25. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам  http://www.fips.ru/ | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация научных исследований** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 8 | | 2 | 72 | 8 | | | | 0 | | | 16 | 30 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Гладышев И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация научных исследований** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация научных исследований» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Применяет углубленные знания о методах измерения параметров материалов и наноструктур** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы организации научных исследований и опытно-конструкторских работ в Российской Федерации | | | | | |
| - требования к выпускной квалификационной работе бакалавра, предъявляемые в РТУ МИРЭА, порядок прохождения государственной итоговой аттестации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составлять отчеты, анализировать результаты экспериментальных исследований | | | | | |
| - представлять результаты работы в виде научного доклада | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками обработки результатов измерений и расчетов | | | | | |
| - навыками написания научных отчетов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - требования к выпускной квалификационной работе бакалавра, предъявляемые в РТУ МИРЭА, порядок прохождения государственной итоговой аттестации | | | | | |
| - основные принципы организации научных исследований и опытно-конструкторских работ в Российской Федерации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - представлять результаты работы в виде научного доклада | | | | | | |
| - составлять отчеты, анализировать результаты экспериментальных исследований | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками написания научных отчетов | | | | | | |
| - навыками обработки результатов измерений и расчетов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основные принципы организации научных исследований** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Общие** **вопросы** **методологии** **научных** **исследований** **(Лек).** Классификация науки. Научное исследование: определения и методы. Различия между эмпирическими и теоретическим исследованиями. Классификация научных исследований. Алгоритм научного исследования. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка обзора на тему "Взаимосвязь науки и практики" | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.6** | **Лекция** **2.** **Основы** **организации** **научных** **ис-следований** **и** **управления** **научным** **коллективом** **(Лек).** Формы научных учреждений. Финансирование науки. Система научных грантов. Наукометрические показатели. Организация научных исследований и проведения опытно-конструкторских работ в РТУ МИРЭА. Роль научного коллектива в выполнении научных исследований. Малые научные группы. Стиль руководства. Организация рабочего места исследователя. Календарный график проведения работ. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.7** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка обзора на тему "Организация научных исследований в Российской Федерации" | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Выпускная квалификационная работа бакалавра** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **3.** **Требования** **к** **выпускной** **квалификационной** **работе** **бакалавра** **(ВКРБ)** **(Лек).** Порядок проведения работ при выполнении выпускной квалификационной работы (ВКР). Выбор темы и места выполнения ВКР. Уровень разрабатываемых проблем. Консультанты ВКР. Оригинальность ВКР, система «Антиплагиат ВУЗ». Оформление задания на ВКР. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 8 | 5 | ПК-1.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Разработка и оформление предварительного задания на выполнение ВКР | | 8 | 5 | ПК-1.2 | |
| **2.6** | **Лекция** **4.** **Представление** **выпускной** **квалификационной** **работы** **бакалавра** **(ВКРБ)** **к** **защите** **(Лек).** Правила оформления пояснительной записки. Основные требования и подготовка презентации и доклада. Порядок допуска к защите ВКР. Документы, предоставляемые ГЭК. Порядок проведения Государственной итоговой аттестации. Порядок проведения апелляции. | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.7** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 8 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 8 | 6 | ПК-1.2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка презентации и доклада на основе обзора литературных источников | | 8 | 6 | ПК-1.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 8 | 17,75 | ПК-1.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 8 | 0,25 | ПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация научных исследований», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Назовите формы научных учреждений;  Алгоритм научного исследования; | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 7 |
| Система научных грантов;  Наукометрические показатели;  Организация рабочего места исследователя;  Назовите этапы проведения научного эксперимента;  Измерение и оценка состояния и хода выполнения работ;  Основные моменты подготовки обзора литературы;  Порядок оформления задания на выполнение выпускной квалификационной работы;  Правила оформления выпускной квалификационной работы.  Назовите общие требования к оформлению библиографического списка.  Назовите задачи, стоящие перед системой «Антиплагиат ВУЗ». | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шерстюк Н. Э., Гладышев И. В., Кузнецов В. В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]:. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2713.iso | | | |
| 2. |  | Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116011 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Цветков В. Я. Основы научных исследований:учебное пособие. - М.: МАКС Пресс, 2016. - 72 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 3. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 4. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 8 |
| 5. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 6. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 7. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 10. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 11. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 12. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 13. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 14. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 15. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 16. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 17. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 18. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 19. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | |
| 20. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"  http://www.kcsni.nrcki.ru | | |
| 21. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 22. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 23. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 24. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам  http://www.fips.ru/ | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо: | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Основы антикоррупционной деятельности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра организационно-кадровой работы в органах государственной власти** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 6 | | 1 | 36 | 16 | | | | 0 | | | 0 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. социол. наук, доцент, Родюкова Татьяна Николаевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Основы антикоррупционной деятельности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра организационно-кадровой работы в органах государственной власти** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сапожников Сергей Сергеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра организационно-кадровой работы в органах государственной власти** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра организационно-кадровой работы в органах государственной власти** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра организационно-кадровой работы в органах государственной власти** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра организационно-кадровой работы в органах государственной власти** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Основы антикоррупционной деятельности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-10** - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-10 : Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-10.1 : Выявляет и оценивает коррупционное действие и содействует его пресечению в рамках правовых мер; квалифицирует коррупционное поведение как правонарушение** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - понятие, типы, признаки, и причины коррупции, правовые основы противодействия коррупции, особенности юридической ответственности в сфере противодействия коррупции | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выявлять и оценивать коррупционное действие, проводить антикоррупционную экспертизу нормативных правовых актов, определять тип ответственности за коррупционное действие | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками выявления и оценки коррупционных действий, проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов, определения типа ответственности за коррупционное действие | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-10.2 : Планирует антикоррупционные мероприятия в рамках организации или структурного подразделения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - особенности участия институтов гражданского общества в противодействии коррупции, организационные и административно-правовые методы и зарубежный опыт противодействия коррупции | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике организационные и административно-правовые методы противодействия коррупции, основываясь в том числе на зарубежном опыте,методы активизации антикоррупционной деятельности профессиональных объединений и бизнес- структур | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками использования организационных и административно-правовых методов | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| противодействия коррупции, основываясь в том числе на зарубежном опыте, активизировать антикоррупционную деятельность профессиональных объединений и бизнес-структур | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - особенности участия институтов гражданского общества в противодействии коррупции, организационные и административно-правовые методы и зарубежный опыт противодействия коррупции | | | | | | |
| - понятие, типы, признаки, и причины коррупции, правовые основы противодействия коррупции, особенности юридической ответственности в сфере противодействия коррупции | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике организационные и административно-правовые методы противодействия коррупции, основываясь в том числе на зарубежном опыте,методы активизации антикоррупционной деятельности профессиональных объединений и бизнес- структур | | | | | | |
| - выявлять и оценивать коррупционное действие, проводить антикоррупционную экспертизу нормативных правовых актов, определять тип ответственности за коррупционное действие | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками использования организационных и административно-правовых методов противодействия коррупции, основываясь в том числе на зарубежном опыте, активизировать антикоррупционную деятельность профессиональных объединений и бизнес-структур | | | | | | |
| - навыками выявления и оценки коррупционных действий, проведения антикоррупционной экспертизы нормативных правовых актов, определения типа ответственности за коррупционное действие | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Теоретико-правовые основы противодействия коррупции** | | | | | | |
| **1.1** | **Понятие** **и** **сущность** **коррупции** **(Лек).** 1. Понятие коррупции как социально-правового явления  2. Типология коррупции как социально-правового явления  3. Исторические предпосылки и содержание коррупции в государственном управлении  4. Признаки и причины коррупции в государственном управлении | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **1.2** | **Правовые** **основы** **противодействия** **коррупции** **(Лек).** 1. Международно-правовые основы противодействия коррупции  2. Законодательные основы противодействия коррупции  3. Государственные планы и программы по противодействию коррупции  4. Правовое регулирование противодействия коррупции в органах исполнительной власти  5. Правовое регулирование противодействия коррупции на государственной гражданской службе | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Понятие и сущность коррупции | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **2. Организационные и административно-правовые основы противодействия коррупции** | | | | | | |
| **2.1** | **Организационные** **основы** **противодействия** **коррупции** **(Лек).** 1. Полномочия Президента РФ по противодействию коррупции  2. Полномочия Федерального Собрания РФ по противодействию коррупции  3. Полномочия Правительства РФ по противодействию коррупции  4. Полномочия федеральных органов исполнительной власти по противодействию коррупции  5. Полномочия органов исполнительной власти субъектов РФ по противодействию коррупции  6. Полномочия органов прокуратуры по противодействию коррупции | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **2.2** | **Административно-правовые** **методы** **противодействия** **коррупции** **(Лек).** 1. Понятие административно-правовых методов противодействия коррупции  2. Виды административно-правовых методов противодействия коррупции  3. Практика применения административно-правовых форм противодействия коррупции | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Организационные основы противодействия коррупции | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **3. Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов и ответственность в сфере противодействия коррупции** | | | | | | |
| **3.1** | **Антикоррупционная** **экспертиза** **нормативных** **правовых** **актов** **(Лек).** 1. Правовая основа проведения антикоррупционной экспертизы  2. Субъекты антикоррупционной экспертизы  3. Методика и процедура проведения антикоррупционной экспертизы  4. Последствия антикоррупционной экспертизы | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **3.2** | **Ответственность** **в** **сфере** **противодействия** **коррупции** **(Лек).** 1. Уголовная ответственность за совершение коррупционных действий  2. Ответственность за совершение административных правонарушений в сфере противодействия коррупции  3. Иная ответственность в сфере противодействия коррупции | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ответственность в сфере противодействия коррупции | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Антикоррупционная экспертиза нормативных правовых актов | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4. Участие институтов гражданского общества в противодействии коррупции и зарубежный опыт** | | | | | | |
| **4.1** | **Участие** **институтов** **гражданского** **общества** **в** **противодействии** **коррупции** **(Лек).** 1. Повышение эффективности общественного контроля  2. Активизация антикоррупционной деятельности профессиональных объединений и бизнес-структур  3. Роль средств массовой информации  4. Деятельность специальных некоммерческих организаций  5. Активизация научного сообщества | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **4.2** | **Зарубежный** **опыт** **по** **противодействию** **коррупции** **(Лек).** 1. Противодействие коррупции в США  2. Противодействие коррупции в ФРГ  3. Противодействие коррупции в Финляндии  4. Противодействие коррупции в Сингапуре  5. Противодействие коррупции в КНР | | 6 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Участие институтов гражданского общества в противодействии коррупции | | 6 | 3 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 6 | 8,75 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 0,25 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Основы антикоррупционной деятельности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Понятие коррупции как социально-правового явления  2. Историческое развитие законодательного обеспечения антикоррупционной деятельности в России.  3. Типология коррупции как социально-правового явления  4. Исторические предпосылки и содержание коррупции в государственном управлении  5. Признаки и причины коррупции в государственном управлении  6. Международно-правовые основы противодействия коррупции  7. Законодательные основы противодействия коррупции  8. Государственные планы и программы по противодействию коррупции  9. Правовое регулирование противодействия коррупции в органах исполнительной власти  10. Правовое регулирование противодействия коррупции на государственной гражданской службе  11. Полномочия Президента РФ по противодействию коррупции  12. Полномочия Федерального Собрания РФ по противодействию коррупции  13. Полномочия Правительства РФ по противодействию коррупции  14. Полномочия федеральных органов исполнительной власти по противодействию коррупции | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 15. Полномочия органов исполнительной власти субъектов РФ по противодействию коррупции  16. Полномочия органов прокуратуры по противодействию коррупции  17. Понятие административно-правовых методов противодействия коррупции  18. Виды административно-правовых методов противодействия коррупции  19. Практика применения административно-правовых форм противодействия коррупции  20. Правовая основа проведения антикоррупционной экспертизы  21. Субъекты антикоррупционной экспертизы  22. Субъекты антикоррупционной деятельности  23. Методика и процедура проведения антикоррупционной экспертизы  24. Последствия антикоррупционной экспертизы  25. Уголовная ответственность за совершение коррупционных действий  26. Ответственность за совершение административных правонарушений в сфере противодействия коррупции  27. Иная ответственность в сфере противодействия коррупции  28. Повышение эффективности общественного контроля как фактор противодействия коррупции  29. Активизация антикоррупционной деятельности профессиональных объединений и бизнес- структур  30. Роль средств массовой информации в противодействии коррупции  31. Деятельность специальных некоммерческих организаций в противодействии коррупции  32. Активизация научного сообщества в противодействии коррупции  33. Противодействие коррупции в США  34. Противодействие коррупции в ФРГ  35. Противодействие коррупции в Финляндии  36. Противодействие коррупции в Сингапуре  37. Противодействие коррупции в КНР  38. Методы противодействия коррупции  39. Юридическая ответственность за коррупционные правонарушения  40. Роль и место основных акторов реализации антикоррупционной политики | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Осипов Основы противодействия коррупции в вопросах и ответах. Учебное пособие для бакалавров. [Электронный ресурс]:. - [н/д]: Институт законоведения и управления Всероссийской полицейской ассоциации, 2017. - 157 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/590440 | | |
| 2. |  | Лебедева Е.В. Противодействие коррупции на государственной и муниципальной службе. [Электронный ресурс]:. - Самара: РИЦ СГСХА, 2017. - 51 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/638183 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Саморуков, Оренбургский гос. ун- т Стандарты антикоррупционной деятельности на государственной службе субъекта Российской Федерации [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Оренбург: ОГУ, 2016. - 134 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/468952 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Перспективные наноматериалы** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **5 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 7 | | 5 | 180 | 32 | | | | 0 | | | 48 | 64 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Капустин В.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Блантер М.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Сундеев Р.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Перспективные наноматериалы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Перспективные наноматериалы» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.1 : Применяет углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур при решении задач в области электроники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные физические законы в области наноматериалов, закономерностей их физических свойств и назначении наноматериалов и наноструктур | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ технических требований и результатов научных исследований в области технологических процессов производства наноматериалов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками разработки схем технологических процессов и технологических карт при производстве изделий микроэлектроники | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Применяет углубленные знания о методах измерения параметров материалов и наноструктур** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные методы исследования физических и технологических параметров в области наноматериалов и нанотехнологий | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ необходимых методов измерения параметров в области технологических процессов производства наноматериалов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - навыками выбора методов производства и анализа изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные методы исследования физических и технологических параметров в области наноматериалов и нанотехнологий | | | | | | |
| - основные физические законы в области наноматериалов, закономерностей их физических свойств и назначении наноматериалов и наноструктур | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - проводить анализ необходимых методов измерения параметров в области технологических процессов производства наноматериалов | | | | | | |
| - проводить анализ технических требований и результатов научных исследований в области технологических процессов производства наноматериалов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками выбора методов производства и анализа изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | | |
| - навыками разработки схем технологических процессов и технологических карт при производстве изделий микроэлектроники | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Свойства наноматериалов** | | | | | | |
| **1.1** | **Функциональные** **наноматериалы** **(Лек).** Классификация функциональных материалов для электроники и приборостроения по особенностям их физических свойств и, соответственно, областям применения: материалы с особенностями электрических свойств (проводники, полупроводники, диэлектрики), магнитные материалы, материалы с особенностями термического расширения, термоэлектрические эффекты, элинвары, оптические материалы.  Классификация наноматериалов: нульмерные (наночастицы), одномерные (нанонити,нанотрубки, наностержни), двумерные (тонкие пленки), трехмерные (массивные наноматериалы).Размерные эффекты и краткий обзор факторов, приводящих к размерным эффектам и обуславливающих особые свойства наноматериалов. Электронные состояния трехмерных, двумерных, одномерных и нульмерных структур. Влияние размеров частиц (зерен) на температуры фазовых переходов (в том числе точки плавления), диаграммы состояния, тип и параметры кристаллической решетки. Собирательная рекристаллизация. Ускорение диффузии. Высокая химическая активность. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Механические** **свойства** **(Лек).** Влияние размера зерен на механические свойства материалов. Закон Холла-Петча и “анти-Холл-Петч“. Механические свойства некоторых наноматериалов, полученных методами компактирования. Кривые напряжение-деформаия в зависимости от размера зерна для медных образцов. Электропроводность наномате-риалов. Оптические характеристики. Фотонные кристаллы.Зависимость диэлектрической проницаемости некоторых материалов от размера зерна. Теплопроводность как функция размера наночастиц. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 1. Влияние размера частиц на долю поверхностных атомов и температуру плавления золота | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 2.Влияние размера частиц на параметры кристаллической решетки | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3. Влияние размера частиц на температуры фазовых переходов | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.8** | **Магнитные** **наноматериалы** **(Лек).** Общие представления о магнитных свойствах материалов. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферромагнетики, ферримагнетики. Механизм намагничивания ферромагнетиков и основные характеристики магнитных материалов. Магнитно-твердые и магнитно-мягкие материалы, их применение в технике. Размерные эффекты: снижение температур Кюри и Неля, изменение коэрцитивной силы и намагниченности насыщения, супермагнетизм. Пространственное квантование и осцилляции магнитного момента. Магнитнотвердые и магнитномягкие аморфно-нанокристаллические сплавы,полученные методом контролируемой кристаллизации аморфного состояния. Преимущества и недостатки метода. Условия аморфизации при закалке из расплава. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.9** | **Аморфные** **наноматериалы** **(Лек).** Аморфная структура как разновидность наноструктурированного состояния. Структурная и магнитная анизотропия. Массивные аморфные сплавы. Кинетика контролируемой нанокристаллизации при получении объемных наноматериалов. Примеры композиций, которые перспективны в качестве магнитных наноматериалов. Переходное аморфно-нанокристаллическое состояние. Сплавы типа «Файнмет». Теория Герцера. Термомагнитная обработка магнитно – мягких сплавов. Пленочные магнитные наноматериалы и их примененение в магнитной записи информации.Материалы с гигантским магнитосопротивлением и их применение в электронике. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 4.Исследование кристаллической структуры аморфно-нанокристаллических магнитных сплавов. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5.Исследование микроструктуры аморфно-нанокристаллических магнитных сплавов. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6.Исследование фазового состава аморфно-нанокристаллических магнитных сплавов. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Многофункциональные** **наноматериалы** **(Лек).** Консолидированные наноматериалы. Классификация консолидированных наноматериалов по составу, распределению и форме структурных составляющих. Основные методы получения консолидированных наноматериалов. Зерна, слои и поры в консолидированных наноматериалах. Дефекты, поверхности раздела, пограничные сегрегации. Металл-матричные композиционные наноматериалы. Конструкционные, инструментальные и триботехнические наноматериалы. Пористые материалы и материалы со специальными физико-химическими свойствами. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.16** | **Применение** **наноматериалов** **(Лек).** Основные направления применения конструкционных наноматериалов на транспорте, в химической промышленности, в машиностроении и приборостроении, в строительстве, в медицине, в легкой и текстильной промышленности. Наноматериалы для авиационной и космической техники. Медицинские и биологические наноматериалы. Причины ограниченного применения наноматериалов в настоящее время. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7.Перспективы использования наноматериалов в легкой промышленности | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8.Перспективы использования наноматериалов в машиностроении. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 9.Перспективы использования наноматериалов в авиации. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Углеродные** **наноматериалы** **(Лек).** Общие сведения об углероде. Электронное строение атома углерода. Типы гибридизаций атомных орбиталей и многообразие аллотропных модификаций углерода. Классификация аллотропных форм углерода. Алмаз, графит, карбин, фуллерен, углеродные нанотрубки, графен. Строение углеродных нанотрубок. Понятие хиральности. Индексы хиральности. Однослойные и многослойные нанотрубки. Физические и механические свойства углеродных нанотрубок. Методы получения углеродных нанотрубок | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.23** | **Графен** **(Лек).** Структура, электрические и механические свойства графена. Многослойный эпитаксиальный графен. Применение графена в электронике - «графеновая» электроника.  Применение углеродных наноматериалов в устройствах распознавания и хранения информации, в конструировании молекулярных устройств -наномашин и нанодвигателей. Металл-матричные композиты, упрочненные фуллереном, нанотрубками или графеном.  Наноматериалы «за графеном»: фосфорен и др | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 10.Неуглеродные нанотрубки | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11.Неуглеродные графеноподобные материалы. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12.Фуллерены | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.27** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.28** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **2. Технологии наноматериалов** | | | | | | |
| **2.1** | **Плазменные** **технологии** **синтеза** **нанопорошков** **оксидов** **металлов** **(Лек).** Технология нанопорошков оксидов металлов. Технологическое оборудование. Физические свойства нанопорошков оксидов металлов. | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.4** | **Плазменные** **технологии** **синтеза** **нанопорошков** **нитридов** **металлов** **(Лек).** Технологии нанопорошков нитридов металлов. Технологическое оборудование. Физические свойства нанопорошков нитридов металлов. | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13.Изучение дифракционных методов исследования наноматериалов | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14.Изучение рентгенофазовых методов исследования наноматериалов | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15.Изучение исследования наноматериалов методами электронной спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.10** | **Промышленное** **производство** **нанопорошковых** **оксидов** **и** **нитридов** **металлов** **(Лек).** Основные промышленные технологические схемы. Номенклатура и стоимость нанопорошков нитридов и оксидов металлов. Перспективы использования нанопорошков оксидов и нитридов металлов. | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.13** | **Контроль** **кристаллической** **структуры** **наноматериалов** **(Лек).** Методы рентгеновской дифракции, автоионной микроскопии, дифракции медленных электронов, дифракции быстрых электронов. | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 16.Изучение методов контроля размеров наноструктур оптическими методами | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 17.Изучение методов контроля размеров наноструктур рентгеновскими методами | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 18.Изучение методов контроля размеров наноструктур методами БЭТ | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.17** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.19** | **Контроль** **размеров** **наночастиц** **и** **наноструктур** **(Лек).** Методы Брюнера-Эммета-Теллера, Рэлеевского рассеяния, рентгеновской дифракции, электронной микроскопии. | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.22** | **Контроль** **элементного** **состава** **наноматериалов** **(Лек).** Электронная Оже-спектроскопия. Спектроскопия обратно рассеянных ионов низких энергий.  Спектроскопия Резерфордовского рассеяния | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 19.Изучение методов электронной спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 20.Изучение оптических методов | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 21.Изучение рентгеновских методов | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.26** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.27** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.28** | **Анализ** **типа** **химических** **связей** **в** **наноматериалах** **(Лек).** Электронная спектроскопия для химического анализа. Вторично-ионная масс-спектроскопия.  Рамановская спектроскопия | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.29** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **2.31** | **Анализ** **дефектов** **кристаллической** **структуры** **наноматериалов** **(Лек).** Дефекты и электронная структура наноматериалов.  Методы оптической спектроскопии, спектроскопии характеристических потерь энергии электронов.  Фотоэлектронная спектроскопия. | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 22.Изучение методов ионной спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.33** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 23.Изучение методов электронной спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.34** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 24.Изучение методов оптической спектроскопии | | 7 | 2 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **2.35** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.36** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к экзамену | | 7 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 7 | 33,65 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 7 | 2,35 | ПК-1.1, ПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Перспективные наноматериалы», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Факторы, определяющие особые свойства наноматериалов.  2. Влияние наноструктурного сотояния на электропроводность материалов.  3. Основные методы получения консолидированных наноматериалов.  4. Аморфно-нанокристаллические магнитные наноматериалы.  5. Металлы,диэлектрики и полупроводники.  6. Размерные эффекты в наноматериалах.  7. Диффузия в наноматериалах.  8. Влияние размеров частиц (зерен) на температуры фазовых переходов.  9. Химическая активность наноматериалов.  10. Влияние размера зерен на механические свойства материалов.  11. Закон Холла-Петча  12. Влияние размерного фактора на электрические свойства материалов.  13. Влияние размерного фактора на теплопроводность материалов.  14. Диамагнетики, парамагнетики, ферромагнетики, антиферро-магнетики, ферримагнетики.  15. Механизм намагничивания ферромагнетиков и основные характеристики магнитных материалов.  16. Магнитно-твердые и магнитно-мягкие материалы, их применение в технике. | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Капустин В. И., Сигов А. С. Технологии производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1647.iso | | | |
| 2. |  | Абдуллаев Д. А., Милованов Р. А., Хорин И. А., и др. Исследование систем многоуровневой металлизации ИС на установке Quanta 3D DualBeam [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1709.iso | | | |
| 3. |  | Щука А. А. Наноэлектроника:учебное пособие для вузов. - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 342 с. | | | |
| 4. |  | Рыжонков Д. И., Левина В. В., Дзидзигури Э. Л. Наноматериалы:учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 366 с. | | | |
| 5. |  | Сундеев Р. В., Глезер А. М. Объемные наноматериалы, полученные методом больших пластических деформаций [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25092018/1793.iso | | | |
| 6. |  | Блантер М. С., Сундеев Р. В. Материаловедение наноструктурированных материалов [Электронный ресурс]:практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25092018/1792.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Воротилов К. А., Мухортов В. М., Сигов А. С. Интегрированные сегнетоэлектрические устройства:. - М.: Энергоатомиздат, 2011. - 174 с. | | | |
| 2. |  | Старостин В. В. Материалы и методы нанотехнологий:Учеб. пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 431 с. | | | |
| 3. |  | Андриевский Р. А. Основы наноструктурного материаловедения. Возможности и проблемы:. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 252 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com | | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 3. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 4. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 5. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 6. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 7. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 10. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 11. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 12. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 13. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 14. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 15. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 16. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 17. |  | Журнальный портал ФТИ им. А.Ф. Иоффе  https://www.journals.ioffe.ru | | |
| 18. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 19. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 20. |  | Simiconductor Industry Association  https://www.semiconductors.org | | |
| 21. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 22. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | |
| 23. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"  http://www.kcsni.nrcki.ru | | |
| 24. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 25. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 26. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 27. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Планирование эксперимента, обработка и интерпретация данных** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **5 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 40 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
| 2 | | 1 | 36 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 4 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Шерстюк Н.Э. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Планирование эксперимента, обработка и интерпретация данных** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Планирование эксперимента, обработка и интерпретация данных» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие и осуществляет поиск достоверной информации для её решения по различным типам запросов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методики поиска, сбора и обработки информации; метод системного анализа | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; выбирать способы и средства измерений | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способами оценки погрешности результатов измерений | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.2 : Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные математические методы обработки экспериментальных данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методикой системного подхода для решения поставленных задач | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.2 : Обрабатывает и представляет экспериментальные данные** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Основные методы компьютерной обработки результатов экспериментальных исследований, основные методы выбора математической модели для аппроксимации экспериментальных данных | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Обоснованно выбирать способ обработки и представления результатов экспериментальных исследований | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками представления результатов экспериментальных исследований в графическом виде, навыками расчета погрешностей измерений | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Основные методы компьютерной обработки результатов экспериментальных исследований, основные методы выбора математической модели для аппроксимации экспериментальных данных | | | | | | |
| - основные математические методы обработки экспериментальных данных | | | | | | |
| - методики поиска, сбора и обработки информации; метод системного анализа | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Обоснованно выбирать способ обработки и представления результатов экспериментальных исследований | | | | | | |
| - рассматривать возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки | | | | | | |
| - находить и критически анализировать информацию, необходимую для решения поставленной задачи; определять ожидаемые результаты решения выделенных задач; выбирать способы и средства измерений | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками представления результатов экспериментальных исследований в графическом виде, навыками расчета погрешностей измерений | | | | | | |
| - методикой системного подхода для решения поставленных задач | | | | | | |
| - способами оценки погрешности результатов измерений | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Планирование и подготовка эксперимента** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Введение**  **(Лек).** Выбор темы исследования. Эксперимент и наблюдение. Реальный и виртуальный эксперимент. Планирование процесса подготовки и проведения эксперимента. | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР1. Разработка плана проведения эксперимента | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Разработка плана проведения эксперимента | | 1 | 5 | УК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.4** | **Лекция** **2.** **Поиск** **научной** **информации** **(Лек).** Виды учебных и научных изданий. Печатные и электронные издания. Патенты. Реестры компьютерных программ и баз данных. Системы идентификации и классификаторы (ISBN, УДК, ББК). Рецензируемые и не рецензируемые издания. Базы Scopus, Web of Science, РИНЦ. Поиск научных статей по DOI. Поиск информации от настоящего к прошлому и от прошлого к настоящему. Опасности поиска информации в сети Internet | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 2. Работа с научными периодическими изданиями. Патенты | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Вариант 1. Проведение патентного поиска по теме, выбранной студентом.  Вариант 2. Подбор литературы по темам по заданию преподавателя | | 1 | 5 | УК-1.2 | |
| **1.7** | **Лекция** **3.** **Методы** **и** **средства** **проведения** **эксперимента** **(Лек).** Формулирование гипотезы. Метод размерностей. Выбор типа эксперимента: реальный, виртуальный, прямой, косвенный. Выбор (подготовка) объектов исследования. Подбор измерительных приборов и оборудования. Учет влияния субъективных факторов, автоматизация эксперимента. Лабораторный журнал. Принцип воспроизводимости результатов. Оценка ресурсоемкости проведения эксперимента (время, люди, финансы). | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3. Выбор типа оборудования для проведения эксперимента | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** СРС 3. Выбор типа оборудования для проведения эксперимента | | 1 | 5 | УК-1.2 | |
| **1.10** | **Лекция** **4.** **Математические** **методы** **обработки** **экспериментальных** **данных** **(часть** **1)** **(Лек).** Единицы измерения, системы единиц и их соотношения. Государственная система обеспечения единства измерений. Правила использования и написания наименований и обозначений единиц. Приборные, случайные и систематические погрешности. | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.11** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 4. Корреляционные зависимости. Построение графиков | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Изучение корреляционных зависимостей | | 1 | 5 | УК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.13** | **Лекция** **5.** **Математические** **методы** **обработки** **экспериментальных** **данных** **(часть** **2)** **(Лек).** Среднее. Среднеквадратичное отклонение. Дисперсия. Выбросы. Метод наименьших квадратов. Корреляционные за-висимости. Критерий Кохрена. | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5. Погрешности | | 1 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** СРС 5. Расчет погрешности | | 1 | 5 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.16** | **Лекция** **6.** **Анализ** **экспериментальных** **данных** **(Лек).** Графическое и табличное представление экспериментальных результатов. Интерполяция. Сравнение с гипотезой. Сравнение с другими известными теориями и экспериментами. Построение новой гипотезы. Представление результатов. | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6. Физическая интерпретация экспериментальных зависимостей | | 1 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Построение графиков | | 1 | 5 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **1.19** | **Лекция** **7.** **Компьютерные** **программы** **для** **обработки** **экспериментальных** **данных** **(Лек).** Общие сведения о специальных программных продуктах для обработки и представления данных: MicroCAL Origin, Wolfram Mathematica, Mathcad, MS Excel | | 1 | 2 | УК-1.1, ОПК- 3.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7. Преимущества и недостатки компьютерной обработки данных | | 1 | 2 | УК-1.1, ОПК- 3.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Работа с графическими данными. Диаграммы | | 1 | 5 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **1.22** | **Лекция** **8.** **Основы** **организации** **работы** **в** **научном** **коллективе** **(Лек).** Виды малых научных групп. Факторы, препятствующие эффективной работе научного коллектива. «Роли» членов научного коллектива. Стили управления научным коллективом. Система научных грантов. Типичная структура НИИ. Организация научной работы в РТУ МИРЭА. Студенческая наука в РТУ МИРЭА. | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8. Формирование научного коллектива для выполнения конкретной задачи | | 1 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Изучение структуры научных подразделений | | 1 | 5 | УК-1.2 | |
| **2. Постановка эксперимента** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 9.Методология экспериментальных исследований в области механики (ч.1) | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 10. Выполнение практических заданий по теме "Поступательное движение" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 9. Рассчитать погрешность измерения временных интервалов и расстояний при помощи разных средств измерения. Построить графики зависимостей полученных величин | | 2 | 1 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Методология экспериментальных исследований в области механики (ч.2) | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12. Выполнение практических заданий по теме "Энергия, работа, мощность" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13. Методология экспериментальных исследований в области термодинамики | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14. Выполнение практических заданий по теме "Теплоемкость" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 10. Измерить температуру в процессе таяния льда (снега). Построить график зависимости температуры от количества переданного тепла. | | 2 | 1 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15. Методология экспериментальных исследований в области низкотемпературных измерений | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 16. Выполнение практических заданий по теме "Низкотемпературные измерения" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 17. Методология экспериментальных исследований в области электрических измерений | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 18. Выполнение практических заданий по теме "Параметры постоянного тока" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.13** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 11. Измерение параметров в цепи постоянного тока при помощи мультиметра | | 2 | 1 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 19. Методология экспериментальных исследований в области магнитных измерений | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 20. Выполнение практических заданий по теме "Параметры магнитного поля" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 21. Методология экспериментальных исследований в области геометрической оптики | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 22. Выполнение практических заданий по теме "Геометрическая оптика" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 12. Наблюдение опыта Ньютона по дисперсии света | | 2 | 1 | УК-1.2, УК-1.1 | |
| **2.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 23. Методология экспериментальных исследований в области лазерной оптики | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **2.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 24. Выполнение практических заданий по теме "Параметры лазерного излучения" | | 2 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **3. Завершение эксперимента** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **9.** **Многофакторный** **эксперимент** **(часть** **1)** **(Лек).** Что такое многофакторный эксперимент. Преимущества и недостатки по сравнению с однофакторным экспериментом. Полный факторный эксперимент. | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 25. Выделение основных факторов, влияющих на результат эксперимента | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 13. Выделение основных факторов, влияющих на результат эксперимента | | 3 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 14. Изучение видов анализа результатов многофакторного эксперимента | | 3 | 3 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.5** | **Лекция** **10.** **Многофакторный** **эксперимент** **(часть** **2)** **(Лек).** Регрессионный, корреляционный и дисперсионный виды анализа результатов многофакторного эксперимента. Системный анализ. | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 26. Системный анализ | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.7** | **Лекция** **11.** **Компьютерный** **эксперимент** **(часть** **1)** **(Лек).** Преимущества компьютерного эксперимента. Ограниченность компьютерного эксперимента. Верификация результатов компьютерного эксперимента. Погрешности компьютерного эксперимента. Проблема «время – память – точность». | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.8** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 27. Расчетные сетки. Ограничения компьютерных моделей реальных процессов | | 3 | 2 | ОПК-3.2, УК- 1.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 15. Примеры использования расчетной сетки | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.10** | **Лекция** **12.** **Компьютерный** **эксперимент** **(часть** **2)** **(Лек).** Общие сведения о некоторых программных комплексах, предназначенных для проведения компьютерного моделирования (COMSOL Multiphysics, AWRMicrowaveOffice, VPI Transmission Maker и др.). | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.11** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 28. Проблема «время-память-точность» при вы-полнении компьютерного эксперимента | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 16. Параметры компьютерного эксперимента | | 3 | 4 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.13** | **Лекция** **13.** **Экспериент,** **теория,** **практика** **(Лек).** Гипотеза, эксперимент, закон, теория. Эмпирические зависимости. Сопоставление эксперимента и теории. Индуктивный и дедуктивный методы в науке. Взаимосвязь науки и практики. Внедрение результатов научных исследований (инновации). | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 29. Сопоставление эксперимента и теории | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 17. Внедрение результатов научных исследований | | 3 | 5 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.16** | **Лекция** **14.** **Презентация** **результатов** **научной** **работы** **(часть** **1)** **(Лек).** Построение научного доклада. Структура научной статьи. Общие требования к оформлению. Библиографический список. Понятие плагиата в науке. Система «Антиплагиат». | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.17** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 30. Научный реферат | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 18. Правила оформления реферата | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.19** | **Лекция** **15.** **Презентация** **результатов** **научной** **работы** **(часть** **2)** **(Лек).** Построение научного доклада. Компьютерная презентация. Виды научных докладов. Структура стендового доклада. Характерные ошибки при создании презентации | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.20** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 31. Научная презентация | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **3.21** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 19. Правила оформления доклада в виде презентации | | 3 | 3 | ОПК-3.2 | |
| **3.22** | **Лекция** **16.** **Планирование** **эксперимента,** **обработка** **и** **интерпретация** **данных** **(обзорная** **лекция)** **(Лек).** Этапы научного эксперимента. Однофакторный и многофакторный эксперимент, компьютерный эксперимент. Поиск научной информации. Методы и средства проведения эксперимента. Математические методы обработки экспериментальных данных. Анализ и интерпретация экспериментальных данных, связь теории и эксперимента. Презентация результатов научной работы. Основы органи-зации работы в научном коллективе. | | 3 | 2 | УК-1.2, ОПК- 3.2 | |
| **3.23** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** ПР 32. Проверочный тест. | | 3 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **3.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 20. Контрольные вопросы. | | 3 | 1 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-1.1, УК- 1.2, ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Планирование эксперимента, обработка и интерпретация данных», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Примеры вопросов:  •Назовите этапы проведения исследований.  •Что такое прямые и косвенные измерения?  •В чем различие реального и виртуального экспериментов?  •Какие типы учебных и научных изданий Вы знаете?  •В чем отличие патентов на изобретение, на полезную модель и на промышленный образец?  •Какие решения не могут быть запатентованы в РФ?  •Зачем необходим реестр программ для ЭВМ и баз данных?  •Что представляют из себя классификаторы ББК и УДК?  •В чем особенности поиска информации «от настоящего к прошло-му»?  •В чем особенности поиска информации «от прошлого к настояще-му»?  •В чем отличие рецензируемых и нерецензируемых изданий?  •Что такое DOI?  •Что такое принцип воспроизводимости результатов? | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шерстюк Н. Э., Гладышев И. В., Кузнецов В. В. Методические указания по выполнению выпускной квалификационной работы бакалавра [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/04122018/1879.iso | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 2. |  | Земсков Ю. П., Асмолова Е. В. Основы проектной деятельности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 184 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122175 | | |
| 3. |  | Прошин В. И., Сидоров В. Г. Анализ результатов измерений в экспериментальной физике [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 172 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102585 | | |
| 4. |  | Пастушков А. А. Основы планирования измерительного эксперимента [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082018/1782.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Певцов Е. Ф. АВТОМАТИЗАЦИЯ ФИЗИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА [Электронный ресурс]:. - М.: МИРЭА, 2013. - 42 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mr\_145.pdf | | |
| 2. |  | Финни Д. Введение в теорию планирования экспериментов:Пер. с англ.. - М.: Наука, 1970. - 287 с. | | |
| 3. |  | Григорьев Ю. Д. Методы оптимального планирования эксперимента: линейные модели [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 320 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=65949 | | |
| 4. |  | Косарев Е. Л. Методы обработки экспериментальных данных:Учеб. пособие для вузов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 207 с. | | |
| 5. |  | Капица П. Л. Эксперимент, теория, практика:Статьи, выступления. - М.: Наука, 1981. - 494 с. | | |
| 6. |  | Старовиков М. И. Введение в экспериментальную физику [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2008. - 240 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=379 | | |
| 7. |  | Осипов Р.А., Рукк Н.С. Обработка и визуализация результатов физико-химического эксперимента с помощью математического пакета Wolfram Mathematica. (№420):учеб.- метод. пособие. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2012. - 77 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 3. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 4. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 5. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 6. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 7. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | |
| 8. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 9. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 10. |  | Федеральный институт промышленной собственности  http://www.new.fips.ru | | |
| 11. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 12. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 13. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 14. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 15. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 16. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 17. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 18. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | |
| 19. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 20. |  | Сайт Федеральной службы по интеллектуальной собственности, патентам и товарным знакам  http://www.fips.ru/ | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Правоведение** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра прикладного права** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. юрид. наук, доцент, Милкина Екатерина Валериевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. юрид. наук, доцент, Рагимова Наргиз Камильевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Слепухин Юрий Александрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Правоведение** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладного права** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 26.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Щукина Т.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладного права** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладного права** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладного права** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладного права** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Правоведение» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | | | | |
| **УК-10** - Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-10 : Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-10.1 : Выявляет и оценивает коррупционное действие и содействует его пресечению в рамках правовых мер; квалифицирует коррупционное поведение как правонарушение** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать правовые основы обеспечения антикоррупционных действий | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь выявлять и оценивать и квалифицировать антикоррупционное поведение | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть методами оценки и пресечения коррупционного поведения в рамках правовых мер | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-10.2 : Планирует антикоррупционные мероприятия в рамках организации или структурного подразделения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать основы проведения антикоррупционных мероприятий в рамках организации или структурного подразделения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь планировать антикоррупционные мероприятия в рамках организации или структурного подразделения | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками организации мероприятий по выявлению коррупционного поведения и и планирования антикоррупционных мероприятий в рамках организации или структурного подразделения | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений** | | |
|  |  |  |
| **УК-2.1 : Определяет круг задач в рамках поставленной цели, определяет взаимосвязи между ними** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать: основы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь: применять основы определения круга задач в рамках постав ленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть: навыками применения основ определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничении | | |
|  |  |  |
| **УК-2.2 : Предлагает способы решения поставленных задач и перечень ожидаемых результатов; оценивает предложенные способы с точки зрения соответствия цели проекта** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать основные понятия права, основы конституционного строя РФ и правовой системы РФ, а также основы: конституционного, трудового, гражданского, уголовного, экологического, семейного права и системы правоохранительных органов РФ | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь ориентироваться в системе нормативных правовых актов, и использовать правовые нормы в профессиональной деятельности. | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть юридической терминологией, навыками работы с правовыми актами, навыками анализа юридических фактов, правовых норм, правовых отношений, навыком правового анализа документов, практических ситуаций, правовой квалификации событий и действий в сфере профессиональной деятельности. | | |
|  |  |  |
| **УК-2.3 : Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать действующие правовые нормы для планирования и реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть методами планирования реализации задач в зоне совей ответственности с учетом ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Знать основные понятия права, основы конституционного строя РФ и правовой системы РФ, а также основы: конституционного, трудового, гражданского, уголовного, экологического, семейного права и системы правоохранительных органов РФ | | |
| - Знать правовые основы обеспечения антикоррупционных действий | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Знать действующие правовые нормы для планирования и реализации задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | | | | | | |
| - Знать: основы определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | | | | | |
| - Знать основы проведения антикоррупционных мероприятий в рамках организации или структурного подразделения | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь выявлять и оценивать и квалифицировать антикоррупционное поведение | | | | | | |
| - Уметь планировать антикоррупционные мероприятия в рамках организации или структурного подразделения | | | | | | |
| - Уметь планировать реализацию задач в зоне своей ответственности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений | | | | | | |
| - Уметь ориентироваться в системе нормативных правовых актов, и использовать правовые нормы в профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - Уметь: применять основы определения круга задач в рамках постав ленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть: навыками применения основ определения круга задач в рамках поставленной цели и выбора оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничении | | | | | | |
| - Владеть навыками организации мероприятий по выявлению коррупционного поведения и и планирования антикоррупционных мероприятий в рамках организации или структурного подразделения | | | | | | |
| - Владеть методами планирования реализации задач в зоне совей ответственности с учетом ресурсов и ограничений, действующих правовых норм | | | | | | |
| - Владеть юридической терминологией, навыками работы с правовыми актами, навыками анализа юридических фактов, правовых норм, правовых отношений, навыком правового анализа документов, практических ситуаций, правовой квалификации событий и действий в сфере профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - Владеть методами оценки и пресечения коррупционного поведения в рамках правовых мер | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основы государства и государственного управления.** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.1** | **Основы** **государства** **и** **права.**  **Конституционные** **основы** **государственного** **строя** **и** **государственной** **власти** **в** **Российской** **Федерации.** **Конституционный** **статус** **личности**  **(Лек).** Возникновение государства. Понятие государства. Типы государства. Формы государства, формы правления и формы национально-государственного и территориального устройства. Функции государства, их классификация, внутренние и внешние функции. Механизм (аппарат) государства. Происхождение права, его признаки и социальное назначение в обществе. Отличительные признаки правовых норм от норм моральных и нравственных. Формы (источники) права, их виды.  Соотношение государства и права. Охрана норм права государственным аппаратом. Основные функции права в обществе.  Система права. Классификация отраслей права. | | 1 | 2 | УК-2.1 | |
| **1.2** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Основы государства и права.  Выполнение практических заданий. | | 1 | 2 | УК-2.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа на портале РТУ МИРЭА | | 1 | 3 | УК-2.2 | |
| **2. Основы права** | | | | | | |
| **2.1** | **Система** **права.** **Классификация** **отраслей** **права.** **(Лек).** Происхождение права, его признаки и социальное назначение в обществе. Отличительные признаки правовых норм от норм моральных и нравственных. Формы (источники) права, их виды.  Соотношение государства и права. Охрана норм права государственным аппаратом. Основные функции права в обществе.  Система права. Классификация отраслей права. | | 1 | 2 | УК-2.1 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-2.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа на портале РТУ МИРЭА | | 1 | 2 | УК-2.1 | |
| **3. Конституционные основы государственного строя и государственной власти в Российской Федерации. Конституционный статус личности.** | | | | | | |
| **3.1** | **Конституция** **и** **права** **человека** **в** **России.** **(Лек).** Конституция и права человека в России. Гражданские права. Экономические права. Конституционные свободы. Обязанности гражданина РФ. Роль государства в соблюдении конституционных прав. | | 1 | 2 | УК-2.2 | |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-2.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа на портале РТУ МИРЭА | | 1 | 2 | УК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4. Судебная, исполнительная и законодательная власть.** | | | | | | |
| **4.1** | **Правительство** **РФ:** **порядок** **формирования** **и** **основные** **направления** **деятельности.**  **Институт** **президентства** **в** **РФ.**  **Судебная** **власть** **РФ.Федеральное** **собрание** **РФ.** **(Лек).** Федеральное собрание России: становление и развитие парламента в РФ. Порядок формирования Совета Федерации и Государственной Думы. Нормативная основа деятельности палат. Законодательный процесс и виды законов Российской Федерации. Правительство РФ: порядок формирования и основные направления деятельности. Правовые акты правительства РФ.  Институт президентства в РФ.  Судебная власть РФ.  Местное самоуправление. | | 1 | 2 | УК-2.1 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-2.1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа на портале РТУ МИРЭА | | 1 | 2 | УК-2.1 | |
| **5. Основы гражданского права** | | | | | | |
| **5.1** | **Основы** **гражданского** **права** **(Лек).** Предмет, система и задачи гражданского права Российской Федерации, его источники. Принципы и система гражданского права.  Право и правосознание, правовая культура граждан. Понятие и содержание гражданских правоотношений. Субъекты и объекты гражданских правоотношений. Правоспособность и дееспособность граждан. Юридические лица: понятия и виды образования, и прекращение юридических лиц.  Гражданско-правовые сделки, их виды и формы.  Представительство, его понятие и виды. Доверенность, форма и срок доверенности. Срок в гражданском праве. Исковая давность. Право собственности. Обязательное право. Понятие и значение договора, виды договоров. Обязательства, возникающие вследствие причинения вреда. Виды ответственности за причинение вреда. | | 1 | 2 | УК-2.3 | |
| **5.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Основы гражданского права | | 1 | 2 | УК-2.3 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка научного доклада | | 1 | 3 | УК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6. Авторское право,Наследственное право.** | | | | | | |
| **6.1** | **Основы** **компьютерно-информационного** **и** **авторского** **права.** **(Лек).** Компьютерно-информационное право. Авторское право, его сущность и значение. Защита авторских прав. Изобретательское право. Защита прав изобретателей и рационализаторов. Наследственное право, его понятие и значение. Наследование по закону и наследование по завещанию. | | 1 | 2 | УК-2.3 | |
| **6.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Проведение круглого стола. Обсуждение современных проблем сети интернет | | 1 | 2 | УК-2.3 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Выполнение практических заданий | | 1 | 3 | УК-2.3 | |
| **7. Основы трудового, налогового и семейного права** | | | | | | |
| **7.1** | **Основы** **трудового,** **налогового** **и** **семейного** **права** **(Лек).** Трудовое право, его понятие и место в системе права РФ. Отношения, регулируемые трудовым правом. Нормативные акты, регулирующие трудовые отношения рабочих и служащих. Конституция РФ, Трудовой кодекс РФ, система подзаконных актов о труде.  Трудовой договор (контракт) - понятие, формы, порядок заключения и юридические основания прекращения. Испытательный срок. Трудовая книжка.  Рабочее время и время отдыха. Виды отпусков. Заработная плата, её структура и система. Трудовая дисциплина. Правила внутреннего трудового распорядка. Материальная ответствен¬ность рабочих и служащих: виды, основания и условия её воз¬никновения.  Охрана труда. Надзор и контроль за соблюдением правил по охране труда.  Особенности правового регулирования труда женщин и мо-лодежи. Трудовые споры, их классификация. Рассмотрение тру¬довых споров. Виды трудового стажа.  Социальное страхование и пенсионное обеспечение рабочих и служащих.  Понятие семейного права, его основные принципы и источники. Семейные правоотношения. Брак, личные права и обязанности супругов. Имущественные права и обязанности супругов, брач¬ный контракт.  Прекращение брака, его правовые последствия. Личные права и обязанности родителей и детей. Алименты. Порядок уплаты и взыскания алиментов.  Усыновление. Принятие детей в семью на воспитание в порядке опеки и попечительства. | | 1 | 2 | УК-10.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Основы трудового, налогового и семейного права.Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-10.1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа на портале РТУ МИРЭА | | 1 | 4 | УК-10.1 | |
| **8. Основы**  **административного и уголовного права** | | | | | | |
| **8.1** | **Основы**  **административного** **и** **уголовного** **права**  **(Лек).** Источники и основные принципы административного права. Участники административных отношений. КОаП. Понятие административного правонарушения, виды правонарушений. Наказания за административные правонарушения.  Уголовный кодекс РФ – основной источник по уголовному праву. Понятие преступления, уголовная ответственность и сё основания.  Состав преступления, объект и субъект преступления. Понятие, цели и виды наказания. Назначение наказания, уголовное осуждение. Освобождение от уголовной ответственности и наказания. Особо опасные государственные преступления: против госу¬дарственной и общественной собственности. Иные преступления: против жизни, здоровья, свободы и достоинства личности, против личной собственности граждан.  Виды наказания. Отягчающие и смягчающие обстоятельства. Смертная казнь. Помилование. Амнистия. Преступления и наказания несовершеннолетних. | | 1 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **8.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Основы  административного и уголовного права. Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа на учебном портале РТУ МИРЭА | | 1 | 3 | УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-10.1, УК- 10.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3, УК-10.1, УК- 10.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Правоведение», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Правоведение– как учебная дисциплина: задачи, цели, источники. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 2. Происхождение государства, его признаки, сущность и функции.  3. Государство и общество. Гражданское общество.  4. Формы государства. Политические режимы.  5. Происхождение права, его функции.  6. Источники права: обычаи, правовой прецедент, законы, подзаконные акты и др.  7. Правовое государство и гражданское общество.  8. Правоотношения и их участники. Правоспособность и дееспособность.  9. Конституционные принципы правосудия. Правонарушения и юридическая ответственность.  10. Конституция России: история принятия, содержание глав и разделов. Поправки в Конституцию.  11. Основы конституционного строя Российской Федерации (политические, экономические, социальные, духовные).  12. Федеративное устройство России.  13. Местная (муниципальная) власть.  14. Конституционный статус личности. Права, свободы, обязанности человека и гражданина в РФ.  15. Гражданство Российской Федерации.  16. Законодательная власть в Российской Федерации.  17. Законотворческий процесс (участники и этапы).  18. Президент Российской Федерации: выборы, основные полномочия, деятельность. Процедура отрешения.  19. Исполнительная власть Российской Федерации.  20. Судебная власть в Российской Федерации. Прокуратура РФ.  21. Основы гражданского права, его субъекты и объекты.  22. Гражданско-правовые сделки. Исковая давность.  23. Право собственности, виды собственности и формы ее защиты.  24. Обязательственные отношения в гражданском праве.  25. Основы авторского права.  26. Основы наследственного права. Понятие наследства.  27. Формы получения наследства.  28. Брак. Брачный договор.  29. Условия и порядок расторжения брака.  30. Права и обязанности супругов.  31. Права и обязанности родителей и детей.  32. Алиментные отношения.  33. Усыновление. Опека. Попечительство.  34. Трудоустройство в России. Трудовой договор.  35. Испытательный срок.  36. Права и обязанности работника и работодателя.  37. Совмещение работы и учебы.  38. Дисциплинарное взыскание.  39. Расторжение трудового договора Увольнение.  40. Время работы и отдыха.  41. Оплата труда.  42. Основы налогового права. Виды налогов.  43. Основы административного права.  44. Административные правонарушения.  45. Виды административных наказаний.  46. Основы уголовного права. Уголовная ответственность.  47. Понятие преступления в УК РФ.  48. Уголовные наказания в УК РФ.  49. Амнистия. Помилование.  50. Уголовные наказания несовершеннолетних. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Абдулаев М. И., Алмазова Т. А., Берладир Ю. В., и др., Некрасов С. И. Правоведение:Учебник для бакалавриата. - М.: Юрайт, 2011. - 693 с. | | | |
| 2. |  | Назаров А. А. Правоведение [Электронный ресурс]:курс лекций. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/15052019/2014.iso | | | |
| 3. |  | Бекяшев К. А., Грачева Е. Ю., Гусов К. Н., и др., Кутафин О. Е. Основы права:Учеб. пособие для бакалавров. - М.: Проспект, 2014. - 423 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Программирование** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информатики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **5 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 2 | | 5 | 180 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 46 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Шамин Роман Вячеславович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Каленюк Илья Владимирович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Программирование** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Шамин Роман Вячеславович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информатики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Программирование» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.1 : Понимает принципы работы современных информационных технологий, составляет алгоритмы компьютерных программ** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы построения программ на языке C# | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять парадигмы структурного и объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач на языке C# | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современными программными средствами для разработки программного обеспечения на языке C# для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.2 : Использует современные информационные технологии и программные средства при решении задач нанотехнологий** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - синтаксические конструкции и библиотеки языка C#, применяемые для хранения, доступа и обработки данных, обработки ошибок времени выполнения и для создания многопоточных приложений | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - правильно выбирать встроенные и библиотечные типы данных языка C# для хранения и обработки информации, работать с файловой системой и многопоточностью, а также использовать механизм исключений для создания безопасных приложений | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками разработки производительных и безопасных приложений для решения задач профессиональной деятельности | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - синтаксические конструкции и библиотеки языка C#, применяемые для хранения, доступа и обработки данных, обработки ошибок времени выполнения и для создания многопоточных приложений | | | | | | |
| - основные принципы построения программ на языке C# | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - правильно выбирать встроенные и библиотечные типы данных языка C# для хранения и обработки информации, работать с файловой системой и многопоточностью, а также использовать механизм исключений для создания безопасных приложений | | | | | | |
| - применять парадигмы структурного и объектно-ориентированного программирования для решения прикладных задач на языке C# | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками разработки производительных и безопасных приложений для решения задач профессиональной деятельности | | | | | | |
| - современными программными средствами для разработки программного обеспечения на языке C# для решения задач профессиональной деятельности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Программирование на C#** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **в** **C#** **(Лек).** Язык C# и платформа .NET. Начало работы с Visual Studio. Первая программа. Компиляция в командной строке. Установка версии языка. Структура программы. Переменные. Литералы. Типы данных. Консольный ввод-вывод. Арифметические, логические и побитовые опрерации. Преобразования базовых типов данных.  Условные конструкции. | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.7** | **Основы** **программирования** **на** **C#** **(Лек).** Циклы. Массивы.  Передача параметров по ссылке и значению. Выходные параметры. Массив параметров и ключевое слово params.  Перечисления enum. | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.1 | |
| **1.13** | **Классы.** **Объектно-ориентированное** **программирование** **(Лек).** Классы и объекты. Структуры.  Модификаторы доступа. Свойства и инкапсуляция. Перегрузка методов.  Статические члены и модификатор static.  Константы и поля для чтения. Перегрузка операторов. Индексаторы. Наследование.  Виртуальные методы и свойства.  Абстрактные классы. Обобщенные типы. | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.1 | |
| **1.19** | **Интерфейсы** **(Лек).** Введение в интерфейсы. Интерфейсы в обобщениях. Копирование объектов. Интерфейс ICloneable. Сортировка объектов. Интерфейс IComparable. Ковариантность и контравариантность обобщенных интерфейсов. | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.1 | |
| **1.25** | **Коллекции** **(Лек).** Введение в коллекции. Необобщенные коллекции. ArrayList.  Обобщенные коллекции. Список List<T>.  Двухсвязный список LinkedList<T>. Очередь Queue<T>. Стек Stack<T>.  Словарь Dictionary<T, V>. | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.2 | |
| **1.31** | **Обработка** **исключений** **(Лек).** Конструкция try..catch..finally. Блок catch и фильтры исключений. Типы исключений. Класс Exception.  Создание классов исключений. Поиск блока catch при обработке исключений.  Генерация исключения и оператор throw. | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.33** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.34** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.35** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.36** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.2 | |
| **1.37** | **Работа** **с** **потоками** **и** **файловой** **системой** **(Лек).** Работа с дисками. Работа с каталогами.  Работа с файлами. Классы File и FileInfo.  Чтение и запись файла. Класс FileStream.  Чтение и запись текстовых файлов.  Работа с бинарными файлами.  Создание и чтение сжатых файлов. | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.40** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.41** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.42** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.2 | |
| **1.43** | **Многопоточность** **(Лек).** Введение в многопоточность. Класс Thread  Создание потоков. Потоки с параметрами и Parameterized ThreadStart.  Синхронизация потоков. Мониторы.  Мьютексы. Семафоры. Использование таймеров. | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.44** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.45** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.46** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.47** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Написание программ на закрепление пройденного материала | | 2 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **1.48** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции. Подготовка к практическим занятиям. | | 2 | 4 | ОПК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.49** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы на основе выданного задания. Написание программы и оформление материала курсовой работы. | | 2 | 14 | ОПК-4.1, ОПК -4.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 24,65 | ОПК-4.1, ОПК -4.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-4.1, ОПК -4.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 2 | 25 | ОПК-4.1, ОПК -4.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -4.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Программирование», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Язык C# и платформа .NET.  2. Начало работы с Visual Studio.  3. Первая программа.  4. Компиляция в командной строке.  5. Установка версии языка.  6. Структура программы.  7. Переменные.  8. Литералы.  9. Типы данных.  10. Консольный ввод-вывод.  11. Операции присваивания.  12. Преобразования базовых типов данных.  13. Условные конструкции.  14. Циклы.  15. Массивы.  16. Передача параметров по ссылке и значению.  17. Выходные параметры.  18. Массив параметров и ключевое слово params.  19. Перечисления enum.  20. Классы и объекты.  21. Структуры.  22. Модификаторы доступа.  23. Свойства и инкапсуляция.  24. Перегрузка методов.  25. Статические члены и модификатор static.  26. Константы и поля для чтения.  27. Перегрузка операторов.  28. Индексаторы.  29. Наследование.  30. Виртуальные методы и свойства.  31. Абстрактные классы. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 10 |
| 32. Обобщенные типы.  33. Введение в интерфейсы.  34. Интерфейсы в обобщениях.  35. Копирование объектов.  36. Интерфейс ICloneable.  37. Сортировка объектов.  38. Интерфейс IComparable.  39. Ковариантность и контравариантность обобщенных интерфейсов.  40. Введение в коллекции.  41. Необобщенные коллекции.  42. Обобщенные коллекции.  43. Двухсвязный список LinkedList<T>.  44. Очередь Queue<T>.  45. Стек Stack<T>.  46. Словарь Dictionary<T, V>.  47. Конструкция try..catch..finally.  48. Блок catch и фильтры исключений.  49. Типы исключений.  50. Класс Exception.  51. Создание классов исключений.  52. Генерация исключения и оператор throw.  53. Работа с дисками.  54. Работа с каталогами.  55. Работа с файлами.  56. Классы File и FileInfo.  57. Чтение и запись файла.  58. Класс FileStream.  59. Чтение и запись текстовых файлов.  60. Работа с бинарными файлами.  61. Создание и чтение сжатых файлов.  62. Введение в многопоточность.  63. Класс Thread  64. Создание потоков.  65. Синхронизация потоков.  66. Мьютексы.  67. Семафоры. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Microsoft Visual Studio Community. Свободное программное обеспечение (Лицензия Microsoft EULA) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шмелева А. Г., Каленюк И. В. Программирование [Электронный ресурс]:методические рекомендации. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/17052021/2666.iso | | | |
| 2. |  | Кудрина Е. В., Огнева М. В. Основы алгоритмизации и программирования на языке C# [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 322 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475189 | | | |
| 3. |  | Залогова Л. А. Основы объектно-ориентированного программирования на базе языка C# [Электронный ресурс]:учебное пособие для спо. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147368 | | | |
| 4. |  | Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. C#. Основы программирования [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 272 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158960 | | | |
| 5. |  | Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. C#. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 232 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/169153 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Казанский А. А. Программирование на Visual C# [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 192 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451467 | | | |
| 2. |  | Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. C#. Алгоритмы и структуры данных [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 232 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104961 | | | |
| 3. |  | Тюкачев Н. А., Хлебостроев В. Г. C#. Основы программирования [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 272 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/104962 | | | |
| 4. |  | Барков И. А. Объектно-ориентированное программирование [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 700 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119661 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Russian Software Developer Network — сообщество русскоговорящих разработчиков программного обеспечения https://www.rsdn.org | | | |
| 2. |  | Базе знаний Майкрософт https://www.support.microsoft.com/ru-ru/help/242450/how-to- query-the-microsoft-knowledge-base-by-using-keywords-and-query | | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 5. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 6. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 7. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Психология и педагогика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Ю.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Талалуева Т.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Психология и педагогика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Психология и педагогика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-3** - Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде | | | | | |
| **УК-6** - Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3 : Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3.1 : Определяет и реализует свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - социальные факторы формирования психики человека; основные стратегии и нормы социального взаимодействия; принципы командной работы | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - осуществлять социальное взаимодействие на основе и с учетом индивидуально- психологических и индивидуально-личностных особенностей людей; применять основные нормы социального взаимодействия для самореализации и достижения личных и командных целей | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками эффективного социального взаимодействия, навыками командной работы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3.2 : Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленных целей** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные способы построения эффективной коммуникации в команде, способы достижения командных целей | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - осуществлять эффективную коммуникацию в команде, выстраивать взаимодействие с членами команды с учетом их индивидуально-личностных особенностей, достигать поставленных командных целей | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | |
| - навыками эффективной коммуникации в команде; навыками достижения командных целей | | |
|  |  |  |
| **УК-6 : Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни** | | |
|  |  |  |
| **УК-6.1 : Определяет приоритеты собственной деятельности, личностного развития и профессионального роста** | | |
| **Знать:** | | |
| - основы психологии личности; закономерности и стратегии личностного развития; основы самоорганизации и самообразования; основные методы и способы самопознания, самоанализа и самоконтроля, критерии оценки успешности личностного развития и профессионального роста | | |
| **Уметь:** | | |
| - определять задачи и планировать стратегии саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные, оценивать их эффективность; анализировать и оценивать собственные ресурсы и возможности; использовать технологии самоорганизации и самообразования; использовать основные способы и средства самопознания, самоанализа, самоконтроля | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками планирования и корректировки стратегий саморазвития и профессионального роста; навыками использования технологий самоорганизации и самообразования; навыками использования основных способов и средств самопознания, самоанализа, самоконтроля | | |
|  |  |  |
| **УК-6.2 : Оценивает требования рынка труда и предложения образовательных услуг для выстраивания траектории собственного профессионального роста** | | |
| **Знать:** | | |
| - основные закономерности профессионального роста, стратегии построения траектории профессионального роста с учетом требований рынка труда и предложений образовательных услуг | | |
| **Уметь:** | | |
| - формулировать цели профессионального роста и пути их достижения с учетом индивидуально-личностных особенностей, этапов построения карьеры и требований рынка труда | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками построения траектории профессионального роста; реализации намеченных целей деятельности с учетом личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы и требований рынка труда | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - основные способы построения эффективной коммуникации в команде, способы достижения командных целей | | |
| - основные закономерности профессионального роста, стратегии построения траектории профессионального роста с учетом требований рынка труда и предложений образовательных услуг | | |
| - основы психологии личности; закономерности и стратегии личностного развития; основы самоорганизации и самообразования; основные методы и способы самопознания, самоанализа и самоконтроля, критерии оценки успешности личностного развития и профессионального роста | | |
| - социальные факторы формирования психики человека; основные стратегии и нормы социального взаимодействия; принципы командной работы | | |
| **Уметь:** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - определять задачи и планировать стратегии саморазвития и профессионального роста, распределять их на долго- средне- и краткосрочные, оценивать их эффективность; анализировать и оценивать собственные ресурсы и возможности; использовать технологии самоорганизации и самообразования; использовать основные способы и средства самопознания, самоанализа, самоконтроля | | | | | | |
| - осуществлять эффективную коммуникацию в команде, выстраивать взаимодействие с членами команды с учетом их индивидуально-личностных особенностей, достигать поставленных командных целей | | | | | | |
| - формулировать цели профессионального роста и пути их достижения с учетом индивидуально-личностных особенностей, этапов построения карьеры и требований рынка труда | | | | | | |
| - осуществлять социальное взаимодействие на основе и с учетом индивидуально- психологических и индивидуально-личностных особенностей людей; применять основные нормы социального взаимодействия для самореализации и достижения личных и командных целей | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками построения траектории профессионального роста; реализации намеченных целей деятельности с учетом личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы и требований рынка труда | | | | | | |
| - навыками эффективного социального взаимодействия, навыками командной работы | | | | | | |
| - навыками эффективной коммуникации в команде; навыками достижения командных целей | | | | | | |
| - навыками планирования и корректировки стратегий саморазвития и профессионального роста; навыками использования технологий самоорганизации и самообразования; навыками использования основных способов и средств самопознания, самоанализа, самоконтроля | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Психология, как наука; место психологии в си-стеме наук. Методы исследования в психо-логии** | | | | | | |
| **1.1** | **Психология,** **как** **наука;** **место** **психологии** **в** **си-стеме** **наук.** **Методы** **исследования** **в** **психо-логии** **(Лек).** Предмет психологии, ее задачи. Психология как наука о закономерностях, механизмах, психической де-ятельности, поведения и их применении на практике. История развития психологии. Значение психологиче-ских знаний в профессиональной деятельности мене-джера. Основные направления в психологии. Отрасли психологии. Методы исследования в психологии | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сравнительный анализ научных направлений/школ | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2. Психологические особенности личности** | | | | | | |
| **2.1** | **Психологические** **особенности** **личности** **(Лек).** Понятие личности. Структура личности. Развитие личности. Развитие личности в деятельности. Мотива-ция как проявление потребностей личности. Мотиваци-онная поддержка своей учебной, профессиональной де-ятельности, своего личностного роста. Понятие и струк-тура «Я-концепции». | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Составить психологические портреты литературных персонажей. Составить свой психологический портрет личности. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **3. Познавательные спо-собности человека (ощущение, восприя-тие, мышление, вни- мание, память, вообра-жение)** | | | | | | |
| **3.1** | **Познавательные** **спо-собности** **человека** **(ощущение,** **восприя-тие,** **мышление,** **вни-мание,** **память,** **вообра-жение)** **(Лек).** Познание и познавательная деятельность, чело-век как субъект познания. Познание и образ. Познава-тельные процессы. Психология восприятия и ощуще-ния. Свойства и виды, функции ощущений и восприя-тия. Мышление, теории мышления, свойства, виды и функции. Творческое мышление и обучение. Речь как познавательный процесс, виды и функции речи. Вооб-ражение, виды, свойства, функции. Творческое мышле-ние и воображение. Память, функции, процессы, свой-ства, виды. Внимание, его функции, свойства и виды. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование невербальных средств общения в процессе коммуникации. Анализ невербальной коммуникации в процессе публичного выступления. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **4. Межличностные конфликты и пути их раз-решения** | | | | | | |
| **4.1** | **Межличностные** **конфликты** **и** **пути** **их** **раз-решения** **(Лек).** Конфликтология, конфликт, конфликтная ситуа-ция. Причины возникновения конфликтов: общие, част-ные. Стадии развития конфликтов. Структура конфлик-та: объект, цели, мотив, повод столкновения. Виды кон-фликтов. Формы проявления и способы разрешения внутриличностных конфликтов. Сферы проявления межличностных конфликтов. Межгрупповые конфлик-ты. Межличностные стили разрешения конфликтов. Правила поведения в конфликтной ситуации. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** «Конфликтные ситуации»  (решение ситуационных задач). | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 5 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **5. Общие основы педагогики** | | | | | | |
| **5.1** | **Общие** **основы** **педагогики** **(Лек).** История возникновения и развития педагогической науки. Объект и предмет педагогической науки. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** История развития педагогики. Основные категории | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 5 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **6. Общие основы педагогики** | | | | | | |
| **6.1** | **Общие** **основы** **педагогики** **(Лек).** Педаго-гическая действительность как объект педагогики. Об-разование как предмет педагогической науки. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** История развития педагогики. Основные категории | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 1 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **7. Теория обучения и воспитания** | | | | | | |
| **7.1** | **Теория** **обучения** **и** **воспитания** **(Лек).** Дидактика, ее происхождение и развитие. Предмет и задачи дидактики. Основные категории дидактики. Об-разование как способ вхождения человека в мир науки и культуры. Образование как система и процесс. Уровни и направленность (общее, профессиональное, дополни-тельное) образования.  Воспитание: сущность, назначение, особенности. Разнообразие трактовок воспитания в педагогической науке. Историческая и социальная обусловленность процесса воспитания. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Воспитание в педагогическом процессе | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 4 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **8. Теория обучения и воспитания** | | | | | | |
| **8.1** | **Теория** **обучения** **и** **воспитания** **(Лек).** Цели воспитания в разные исто-рические периоды развития общества. Специфика про-цесса воспитания, его особенности: целенаправлен-ность, двусторонность, многофакторность, отдален-ность и неопределенность результатов, длительность и непрерывность и т.д. Движущие силы и диалектика процесса воспитания. Законы, закономерности и прин-ципы воспитания. Содержание воспитания: умственное, нравственное, эстетическое, трудовое, физическое и др. Коллектив: методика его создания и развития. Признаки коллектива. Стадии развития коллектива (А.С. Мака-ренко, Л.И. Новикова, А.Н. Лутошкин). | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Воспитание в педагогическом процессе | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 1 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-6.1, УК-6.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Психология и педагогика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Предмет, объект, задачи психологии.  2. История становления предмета психологии.  3. Классификация методов исследования в психологии.  4. Понятие о психике человека. Основные функции психики.  5. Ощущения как познавательный процесс. Классификация, основные свойства ощущений.  6. Восприятие как познавательный процесс. Классификация, основные свойства восприятия.  7. Память как познавательный процесс. Виды, закономерности памяти.  8. Общая характеристика внимания. Виды внимания, их характеристика.  10. Мышление как познавательный процесс. Виды мышления: классификация и характеристика.  11. Воображение как познавательный процесса Сходство и отличие мышления и воображения.  12. Понятия личность, индивид, индивидуальность. Их связь и соотношение.  13. Структура личности. Этапы развития личности.  14. Потребность как источник активности. Классификация и виды потребностей.  15. Мотивационная сфера личности. Теории мотивации.  16. Понятие о воле. Волевые действия. Воля и потребности.  17. Эмоции и чувства: функции, виды. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| 18. Темперамент: определение, характеристики, типы.  19. Характер: определение, типологии. Проблема формирования характера.  20. Конфликт, конфликтная ситуация. Причины и функции конфликта.  21. Стадии развития конфликта. Стратегии поведения в конфликтной ситуации.  22. Предмет, объект, задачи педагогики. Функции педагогики.  23. Дидактика. Отличие предмета дидактики от предмета педагогики и психологии.  24. Функции, закономерности и принципы обучения.  25. Воспитание. Основные признаки воспитания как педагогического явления. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Жемерикина Ю. И., Талалуева Т.А. Психология [Электронный ресурс]:практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/17052021/2647.iso | | | |
| 2. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
| 3. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Белякова Е. Г. Психология [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 263 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452199 | | | |
| 2. |  | Елисеев О. П. Практикум по психологии личности [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 390 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471972 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Русский язык и культура речи** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Ульянова Э.Ф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Русский язык и культура речи** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Чернова Н.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Русский язык и культура речи» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-4** - Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах) | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.3 : Ведёт деловую переписку на русском языке с учётом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - специфику деловой устной и письменной коммуникации, особенности официально-делового стиля, жанровое разнообразие документных текстов, специфику деловых писем, формулы речевого этикета электронной и бумажной деловой коммуникации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, составлять устные и письменные тексты в официально-деловом стиле, применять в своих высказываниях формулы речевого этикета, нормы официально-делового стиля | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - нормами официально-делового стиля и деловой коммуникации в устной и письменной формах, навыками использования формул делового речевого этикета, стратегиями и тактиками ведения деловых переговоров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.4 : Выбирает стиль общения на русском языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь и стиль общения к ситуации взаимодействия** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - специфику функциональных стилей русского языка, их различия, сферы применения, особенности лексики, морфологии и синтаксиса, присущие конкретному стилю | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать разные стили русского языка для реализации поставленных коммуникативных задач, применять различные коммуникативные тактики и стратегии и менять их в зависимости от ситуации общения | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками использования стилистического многообразия русского языка для достижения коммуникативной цели, изменения коммуникативного поведения в зависимости от ситуации общения и социальной группы, коммуникативными тактиками и стратегиями дискуссии, диспута, спора, устного публичного выступления | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - специфику функциональных стилей русского языка, их различия, сферы применения, особенности лексики, морфологии и синтаксиса, присущие конкретному стилю | | | | | | |
| - специфику деловой устной и письменной коммуникации, особенности официально-делового стиля, жанровое разнообразие документных текстов, специфику деловых писем, формулы речевого этикета электронной и бумажной деловой коммуникации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - использовать разные стили русского языка для реализации поставленных коммуникативных задач, применять различные коммуникативные тактики и стратегии и менять их в зависимости от ситуации общения | | | | | | |
| - осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах, составлять устные и письменные тексты в официально-деловом стиле, применять в своих высказываниях формулы речевого этикета, нормы официально-делового стиля | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками использования стилистического многообразия русского языка для достижения коммуникативной цели, изменения коммуникативного поведения в зависимости от ситуации общения и социальной группы, коммуникативными тактиками и стратегиями дискуссии, диспута, спора, устного публичного выступления | | | | | | |
| - нормами официально-делового стиля и деловой коммуникации в устной и письменной формах, навыками использования формул делового речевого этикета, стратегиями и тактиками ведения деловых переговоров | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основной курс** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **(Лек).** Введение | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 14 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Тестирование для определения владения нормами русского литературного языка | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.4** | **Нормы** **современного** **русского** **литературного** **языка** **(Лек).** Нормы современного русского литературного языка. Правильность речи: фонетические, морфологические и синтаксические нормы. Нормы словоупотребления: выбор слова, лексическая сочетаемость | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нормы современного русского литературного языка. Правильность речи: фонетические, морфологические и синтаксические нормы. Нормы словоупотребления: выбор слова, лексическая сочетаемость | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.6** | **Функциональные** **стили** **литературного** **языка** **(Лек).** Функциональные стили литературного языка. Специфика научной речи. Аналитическая работа с текстом. Особенности составления аннотации на научную статью. Реферирование научной статьи | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональные стили литературного языка. Специфика научной речи. Аналитическая работа с текстом. Особенности составления аннотации на научную статью. Реферирование научной статьи | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.8** | **Официально-деловой** **стиль** **(Лек).** Официально-деловой стиль. Особенности деловой коммуникации. Аналитическая работа с текстом. Составление делового письма, заявления, резюме | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Официально-деловой стиль. Особенности деловой коммуникации. Аналитическая работа с текстом. Составление делового письма, заявления, резюме | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.10** | **Публицистический** **стиль** **(Лек).** Публицистический стиль. Средства массовой инфор-мации: функции, виды, жанры. Язык средств массо-вой коммуникации. Аналитическая работа с текстом | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Публицистический стиль. Средства массовой инфор-мации: функции, виды, жанры. Язык средств массо-вой коммуникации. Аналитическая работа с текстом | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.12** | **Разговорный** **стиль** **(Лек).** Разговорный стиль. Особенности речевого этикета. Аналитическая работа с текстом | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль. Особенности речевого этикета. Аналитическая работа с текстом | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.14** | **Культура** **монологической** **речи** **(Лек).** Культура монологической речи. Особенности пуб-личной речи. Составление эссе и выступление с ним | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Культура монологической речи. Особенности пуб-личной речи. Составление эссе и выступление с ним | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.16** | **Культура** **полемической** **речи** **(Лек).** Культура полемической речи. Речевая этика при ведении спора. Основные виды аргументов. Конфликтные ситуации, правила разрешения конфликтов | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.17** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 4 | 8 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **1.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Культура полемической речи. Речевая этика при ведении спора. Основные виды аргументов. Конфликтные ситуации, правила разрешения конфликтов | | 4 | 2 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | УК-4.3, УК-4.4 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | УК-4.3, УК-4.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Русский язык и культура речи», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Примеры вопросов к зачету  1. Язык как система. Функции языка.  2. Язык и речь. Отражение культурного кода нации в языке.  3. Особенности письменной и устной речи.  4. Культура монологической и диалогической речи.  5. Русский литературный язык и язык литературы. Понятие нормы  6. Нелитературные варианты языка.  7. Функциональные стили современного русского литературного языка.  8. Научный стиль. Особенности научного текста: лексика, морфология, синтаксис.  9. Устная научная речь. Специфика диалогической и монологической научной речи.  10. Официально-деловой стиль. Специфика документных текстов: лексика, морфология, синтаксис.  11. Культура ведения деловых переговоров в устной и письменной формах.  12. Публицистический стиль. Характеристика публицистических текстов: лексика, морфология, синтаксис.  13. Устная публичная речь. Способы аргументации и воздействия в устном выступлении.  14. Методы воздействия в публицистике. Особенности рекламных текстов.  15. Разговорный стиль. Лексика, морфология и синтаксис в разговорной речи.  16. Сферы функционирования разговорной речи. Литературные и нелитературные варианты разговорной речи.  17. Официально-деловой стиль как один из функциональных стилей русского литературного языка.  18. Лексика официально-делового стиля.  19. Морфология официально-делового стиля.  20. Синтаксис официально-делового стиля.  21. Нормы деловой коммуникации и отклонения от нее. Нарушение лексических и грамматических норм в текстах документов.  22. Особенности устной деловой коммуникации. Устные деловые переговоры. Тактики и стратегии ведения дискуссии, полемики и спора.  23. Особенности письменной деловой коммуникации. Электронные и бумажные деловые письма и правила их составления.  24. Литературный язык. Понятие нормы.  25. Лексические нормы русского языка. Распространенные случаи отклонения от лексических норм: неверное использование паронимов, синонимов, заимствованных слов, тавтология, плеоназм, анахронизм, алогизм. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 26. Проявление лексических норм литературного языка в различных функциональных стилях.  27. Морфологические нормы русского языка. Распространенные случаи отклонения от морфологических норм.  28. Проявление морфологических норм литературного языка в различных функциональных стилях.  29. Синтаксические нормы. Распространенные случаи отклонения от синтаксических норм: нарушение порядка слов, нарушение управления в словосочетаниях, неправильное использование деепричастий.  30. Проявление синтаксических норм литературного языка в различных функциональных стилях.  Отредактируйте предложения в соответствии с нормами деловой речи.  1. Прошу вас выслать нам для ознакомления расценки на приобретение оборудования.  2. Арендатор обязуется заключить все необходимые договора на страхование.  3. Всем нужно объяснять о роли налогов.  4. Перед сдачей объекта под охрану проверять, закрыты ли окна, форточки, двери.  5. Результаты достигались самыми неугодными средствами.  Прочитайте приведенный ниже отрывок и определите, к какому функциональному стилю он относится. Аргументируйте своё мнение (перечислите особенности данного стиля с примерами из текста).  «В юности узнать о жизни из книг можно гораздо больше, чем из самой жизни. Это чуткая пора, когда оформляется и расправляет крылья сознание, когда мысль ищет ответа на извечные гамлетовские вопросы, - так где же, как не в литературе, искать в эту пору молодому человеку ответа, как жить ему в обществе, как обрести счастье, как научиться любить. Ведь и любовь доступна не каждому. Это чувство требует духовной тонкости, психологической гибкости и, если хотите, определённой эмоциональной культуры…»  Найдите ошибки, обусловленные нарушением синтаксических норм.  1. Я и она никогда не будут вместе. 2. Мы далеко еще не знаем всех тайн подводного царства. 3. Отец Дженнифер Анистон бросил семью, когда ей было 9 лет. 4. Белка – зверь, которая живет на дереве. 5. Я не люблю холод и когда нечего надеть. 6. Профессор попросил ассистента прочитать свой реферат. 7. Оформитель и его подруга, удачно выступавшая в конкурсе, были награждены. 8. У князя в хоромах собрались уже множество гостей. 9. Приехав в Лондон, мне первым делом понравилась сама атмосфера английского большого города. 10. Неоднократно мы подчеркивали о том, как важно проводить дополнительный анализ работы. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Лингофонный кабинет | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| Лингофонный кабинет | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Русский язык и культура речи [Электронный ресурс]:метод. указания для студентов- бакалавров технич. вузов. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1390.iso | | | |
| 2. |  | Лекант П. А., Герасименко Н. А., Дегтярева М. В., Канафьева А. В., Леденёва В. В., Маркелова Т. В., Орехова Е. Н., Самсонов Н. Б., Тихонова В. В., Шаповалова Т. Е. Современный русский язык. Сборник упражнений [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 314 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469146 | | | |
| 3. |  | Пугачев И. А., Будильцева М. Б., Новикова Н. С., Варламова И. Ю. Русский язык как иностранный. Культура речевого общения [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 231 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469314 | | | |
| 4. |  | Антонова Е. С., Воителева Т. М. Русский язык:учебник. - М.: Изд. центр "Академия", 2017. - 410 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Введенская Л. А., Павлова Л. Г., Кашаева Е. Ю., Введенская Л. А., Кашаева Е. Ю., Павлова Л. Г. Русский язык, Культура речи, Деловое общение:Рек. ФГБОУ ВПО ГРПУ им. А.И.Герцена в кач. учебника для вузов. - М.: Кнорус, 2014. - 424 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Справочно-информационный портал "Грамота.ру" http://gramota.ru | | | |
| 2. |  | Грамматический справочник по русскому языку http://www.orfo.ru/tutorial/html/tutorial.htm | | | |
| 3. |  | Культура письменной речи http://gramma.ru | | | |
| 4. |  | Тренировочные тесты по русскому языку http://testru.info | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Строение материалов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Блантер М.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Строение материалов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Строение материалов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.1 : Участвует в разработке и внедрении современных технологических процессов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы строения материалов; особенности структуры различных классов материалов | | | | | |
| - технологические процессы применения наноматериалов в производстве изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - исследовать строение различных классов материалов, применяемых в электронике и приборостроении; связывать строение материала с его свойствами | | | | | |
| - выбирать технологические процессы производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники из материалов и наноматериалов различных классов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - техникой исследования и анализа структуры различных классов материалов, в том числе перспективных; методами анализа наноматериалов | | | | | |
| - методами исследования свойств материалов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - технологические процессы применения наноматериалов в производстве изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | |
| - основные принципы строения материалов; особенности структуры различных классов материалов | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - выбирать технологические процессы производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники из материалов и наноматериалов различных классов | | | | | | |
| - исследовать строение различных классов материалов, применяемых в электронике и приборостроении; связывать строение материала с его свойствами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами исследования свойств материалов | | | | | | |
| - техникой исследования и анализа структуры различных классов материалов, в том числе перспективных; методами анализа наноматериалов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Общие представления о строении материалов** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Введение** **в** **материаловедение** **(Лек).** Материаловедение как наука о материалах. Основная парадигма материаловедения - связь свойств с химическим составом через структуру. Масштабные уровни строения материалов: электронный, атомно-молекулярный, дефекты кристаллического строения, микроструктурный и макроструктурный, специфические свойства металлов | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по ЛК 1 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.3** | **Лекция** **2.** **Общие** **представления** **о** **строении** **материалов** **(Лек).** Наноматериалы и нанотехнологии. Типы химической связи: ковалентный, ионный, металлический, по Ван-дер-Ваальсу. Связь свойств материалов с типом химической связи. Металлический тип химической связи | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по ЛК 2 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.5** | **Лекция** **3.** **Атомное** **строение** **материалов** **(Лек).** Монокристаллы и поликристаллы.  Текстуры в поликристаллах. Анизотропия кристаллов. Механизм кристаллизации жидкости. Зарождение и рост кристаллов. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.6** | **Лекция** **4.** **Аморфные** **тела** **с** **точки** **зрения** **теории** **кристаллизации** **(Лек).** Аморфно-нанокристаллические материалы. Полиморфизм кристаллов. Использование полиморфизма для изменения свойств материалов. Термическая обработка кристаллических материалов , построенная на полиморфизме. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.7** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по лекциям | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Реальное строение материалов и их свойства** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **5.** **Дефекты** **кристаллического** **строения** **(Лек).** Теоретическая и реальная прочность кристаллов. Точечные, линейные и поверхностные дефекты кристаллического строения. Экспериментальные методы исследования дефектов. Точечные дефекты кристаллического строения. Вакансии и собственные междоузельные атомы. Два механизма образования вакансий. Механизм Шоттки. Пары Френкеля. Механизм их образования. Температурная зависимость концентрации вакансий. Инородные примесные атомы: атомы внедрения и атомы замещения.  Поверхностные несовершенства: свободная поверхность, границы зерен и межфазные границы. Влияние величины зерна на свойства. Наноматериалы с точки зрения размера зерна. Размерный эффект в наноматериалах.  Дислокационный механизм пластической деформации кристаллов. Источник Франка-Рида размножения дислокаций. Влияние плотности дислокаций на прочность кристаллов. Нитевидные кристаллы. Взаимодействие дислокаций друг с другом и другими несовершенствами. Механизмы упрочнения кристаллов. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по ЛК 5 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.3** | **Лекция** **6.** **Фазовый** **состав** **материалов** **и** **микроструктура** **материалов** **(Лек).** Понятие фазы. Различия между фазами: агрегатное состояние, электронное строение, кристаллическое строение, различие в химическом составе. Правило фаз Гиббса. Смеси фаз.  Растворы ограниченные и неограниченные. Твердые растворы внедрения. Феррит и аустенит. Различие в размере октаэдрических междоузлий и растворимости углерода в феррите и аустените.  Твердые растворы замещения. Правила Юм-Розери для образования неограниченных растворов. Твердые растворы внедрения. Химические соединения: интерметаллиды, карбиды, электронные соединения, фазы Лавеса и пр. Правила Курнакова-Матисена для изменения свойств смеси и твердых растворов с изменением концентрации. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование связи между свойствами и структурой материалов на примере углеродистой стали (часть 1) | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование связи между свойствами и структурой материалов на примере углеродистой стали (часть 2) | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Вопросы по лекции и практическим | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.7** | **Лекция** **7.** **Оптический** **и** **элетронно-микроскопический** **методы** **исследования** **микроструктуры** **материалов** **(Лек).** Диаграммы состояния. Принципы построения диаграмм состояния. Кривые нагревания и охлаждения. Определение количества и состава фаз. Правило отрезков. Типы двойных диаграмм состояния.  Микроструктура материалов. Роль свойств отдельных структурных составляющих, размера частиц, их формы и количества  Пластическая деформация и рекристаллизация. Методы воздействия на структуру и свойства материалов. Влияние пластической деформации на свойства материалов. Наклеп. Изменение строения материалов в результате пластической деформации. Изменение строения и свойств деформированного материала при нагревании. Рекристаллизация. Температура рекристаллизации. Правило Бочвара. Холодная и горячея пластическая деформация. Легирование. Термическая обработка: отжиг, закалка, отпуск, старение. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Диаграммы фазового равновесия (часть 1) | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Диаграммы фазового равновесия (часть 2) | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Отчеты по практической работе | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.11** | **Лекция** **8.** **Наноматериалы** **(Лек).** Размерный эффект в наноматериалах и вызывающие его факторы. Влияние размера частиц и зерен на свойства наноматериалов. Роль поверхностных атомов. Дислокации в накристаллах. Квантовые эффекты в нанообъемах. Квантовые точки, проволоки и ямы.Классификация функциональных материалов для электроники и приборостроения. Проводники, полупроводники и изоляторы. Магнитные материалы. Инвары и элинвары. Сегнетоэлектрики и пьезоэлектрики. Аморфные и аморфно-кристаллические функциональные материалы. Металлические наноматериалы. Магнитные наноматериалы. Объемные материалы, упрочненные интенсивной пластической деформацией. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Размерный эффект в материалах и наноматериалах | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.13** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по Разделу | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.14** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольные вопросы по Разделу | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.15** | | | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | | 5 | 12 | ПК-2.1 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | | | | |
| **3.1** | | | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | | 5 | 17,75 | ПК-2.1 | |
| **3.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 5 | 0,25 | ПК-2.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Строение материалов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| -Атомно-молекулярное строение материалов: кристаллы, жидкие кристаллы, аморфные тела, полимеры.  -Изменение строения материалов в результате пластической деформации.  -Рекристаллизация.  -Монокристаллы и поликристаллы.  -Металлический тип химической связи и специфические свойства металлов.  -Кристаллы: кристаллическая решетка, элементарная ячейка, параметры, координационное число, плотность упаковки.  -Типы фаз в материалах  -Типы химической связи  -Понятие фазы. Различия между различными фазами.  -Правило фаз Гиббса.  -Микроструктура. Влияние параметров микроструктуры на свойства материалов. | | | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | | **Перечень основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Сапунов С. В. Материаловедение [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 208 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=56171 | | |
| 2. |  | Земсков Ю. П. Материаловедение [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 188 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113910 | | |
| 3. |  | Блантер М. С., Сундеев Р. В. Материаловедение наноструктурированных материалов [Электронный ресурс]:практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25092018/1792.iso | | |
| 4. |  | Капустин В. И., Сигов А. С. Технологии производства и контроль качества наноматериалов и наноструктур [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1647.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Буш А. А. Атомно- кристаллическое строение материалов [Электронный ресурс]:. - , 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1280.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com | | |
| 3. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 4. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 5. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 6. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 7. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 8. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 9. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 10. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Теория вероятностей и математическая статистика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра высшей математики-2** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, профессор, Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Руденская И.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Берков Н.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Теория вероятностей и математическая статистика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.02.2021 № 5  Зав. кафедрой Чекалкин Н.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра высшей математики-2** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Теория вероятностей и математическая статистика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Решает задачи, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные методы решения практических задач теории вероятностей на основе классического определения вероятности, элементов комбинаторики и основных теорем теории вероятностей. | | | | | |
| - Основные понятия теории вероятностей (случайные события, случайные величины), характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. | | | | | |
| - Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборки, доверительные интервалы, понятия о статистических гипотезах. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Использовать аппарат классической теории вероятностей при решении прикладных задач. | | | | | |
| - Решать практические задачи с использованием одномерных и многомерных случайных величин. | | | | | |
| - Проводить статистические расчеты, находить основные характеристики статистической выборки, используя различные критерии для доказательства статистических гипотез. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками применения систем компьютерной математики для решения практических задач теории вероятностей и математической статистики. | | | | | |
| - Навыками теоретического исследования для решения практических задач теории вероятностей. | | | | | |
| - Навыками теоретического и экспериментального исследования для решения практических | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| задач математической статистики. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Основные понятия математической статистики: генеральная совокупность, выборки, доверительные интервалы, понятия о статистических гипотезах. | | | | | | |
| - Основные понятия теории вероятностей (случайные события, случайные величины), характеристики дискретных и непрерывных случайных величин. | | | | | | |
| - Основные методы решения практических задач теории вероятностей на основе классического определения вероятности, элементов комбинаторики и основных теорем теории вероятностей. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Проводить статистические расчеты, находить основные характеристики статистической выборки, используя различные критерии для доказательства статистических гипотез. | | | | | | |
| - Решать практические задачи с использованием одномерных и многомерных случайных величин. | | | | | | |
| - Использовать аппарат классической теории вероятностей при решении прикладных задач. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками теоретического и экспериментального исследования для решения практических задач математической статистики. | | | | | | |
| - Навыками теоретического исследования для решения практических задач теории вероятностей. | | | | | | |
| - Навыками применения систем компьютерной математики для решения практических задач теории вероятностей и математической статистики. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Случайные события** | | | | | | |
| **1.1** | **Вероятностное** **пространство.** **Элементы** **комбинаторики.** **Геометрические** **вероятности** **(Лек).** Случайные события. Аксиомы вероятностей. Вероятностные схемы. Классическое и статистическое определения вероятности. Действия над событиями. Элементы комбинаторики и применение их для нахождения вероятностей случайных событий. Задача о выборке. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Случайные события. Аксиомы вероятностей. Вероятностные схемы. Классическое и статистическое определения вероятности. Действия над событиями. Элементы комбинаторики и применение их для нахождения вероятностей случайных событий. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задача о выборке. Геометрическое определение вероятности. Задача о встрече. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Применение классического определения вероятности, теорем сложения и умножения вероятностей к решению прикладных задач. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.5** | **Основные** **теоремы** **теории** **вероятностей** **(Лек).** Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторные независимые испытания. Формула Бернулли. Пуассоновский предел. Локальная теорема Муавра-Лапласа. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Условная вероятность. Независимость событий. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Повторные независимые испытания. Формула Бернулли, Пуассона, локальная теорема Муавра-Лапласа. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Применение теорем сложения и умножения вероятностей и формул повторных испытаний к решению прикладных задач. | | 4 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **2. Случайные величины** | | | | | | |
| **2.1** | **Случайная** **величина.** **Дискретные** **и** **непрерывные** **случайные** **величины** **(Лек).** Случайная величина, функция распределения, ее свойства. Дискретная случайная величина, ряд распределения, функция распределения. Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, их свойства. Производящие функции. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Случайная величина, функция распределения, ее свойства. Дискретная случайная величина, ряд распределения, функция распределения. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины, их свойства. Производящие функции. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вычисление числовых зарактеристик случайных величин. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.5** | **Основные** **дискретные** **и** **непрерывные** **распределения** **(Лек).** Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения, их производящие функции и числовые характеристики. Непрерывная случайная величина, функция распределения, плотность распределения, свойства плотности. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения (равномерное, показательное). | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Случайные события. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения, их производящие функции и числовые характеристики. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Биномиальное, пуассоновское, геометрическое распределения, их производящие функции и числовые характеристики. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.9** | **Нормальное** **распределение** **(Лек).** Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Функция Лапласа. Вероятность попадания в интервал. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Непрерывная случайная величина, функция распределения, плотность распределения, свойства плотности. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. Основные непрерывные распределения (равномерное, показательное). | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нормальное распределение непрерывной случайной величины. Функция Лапласа. Вероятность попадания в интервал. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Применение нормального распределения непрерывной случайной величины к решению прикладных задач. | | 4 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **2.13** | **Двумерные** **случайные** **величины** **(Лек).** Функция распределения случайного вектора, ее свойства. Плотность распределения непрерывного случайного вектора, свойства. Плотности распределения компонент случайного вектора. Вероятность попадания в область. Независимые случайные величины. Корреляционный момент, коэффициент корреляции, его свойства. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функция распределения случайного вектора, ее свойства. Плотность распределения непрерывного случайного вектора, свойства. Плотности распределения компонент случайного вектора. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.15** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Случайные величины. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Применение двумерных случайных величин к решению прикладных задач теории вероятностей. | | 4 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **3. Математическая статистика** | | | | | | |
| **3.1** | **Основные** **задачи** **математической** **статистики.** **Точечные** **и** **интервальные** **оценки** **параметров** **распределения** **(Лек).** Выборки, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки параметров распределения: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии. Интервальные оценки. Доверительный интервал. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выборки, гистограмма. Эмпирическая функция распределения. Точечные оценки параметров распределения: несмещенность, состоятельность, эффективность. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Интервальные оценки. Доверительный интервал. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Определение доверительных итервалов прикладных задач математической статистики. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.5** | **Проверка** **статистических** **гипотез** **(Лек).** Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Сравнение двух математических ожиданий. Сравнение математического ожидания с заданным значением. Сравнение вероятности с заданным значением. Критерий Пирсона. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции. Сравнение двух математических ожиданий. Сравнение математического ожидания с заданным значением. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Критери Пирсона. | | 4 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Проверка статистических гипотез. | | 4 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 4 | 33,65 | ОПК-1.1 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 2,35 | ОПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Теория вероятностей и математическая статистика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| 1. Пространство элементарных событий.  2. Алгебра событий, свойства, геометрическая интерпретация. Аксиоматическое построение вероятностей.  3. Классическая схема: вероятность, свойства. Теорема сложения вероятностей. Задача о выборке.  4. Геометрическая схема: вероятность. Задача о встрече.  5. Условная вероятность. Независимость событий. Формула умножения.  6. Формула полной вероятности. Формула Байеса.  7. Схема Бернулли повторных независимых испытаний. Формула Бернулли.  8. Случайная величина. Функция распределения. Свойства.  9. Дискретные случайные величины, ряд распределения.  10. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его свойства.  11. Дисперсия дискретной случайной величины. Ее свойства.  12. Биномиальное распределение, его характеристики. Задачи, к нему приводящие.  13. Геометрическое распределение, его характеристики. Задачи, к нему приводящие.  14. Распределение Пуассона, его характеристики. Задачи, к нему приводящие.  15. Непрерывные случайные величины. Плотность распределения, ее свойства.  16. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины.  17. Равномерное распределение, его характеристики.  18. Показательное распределение, его характеристики.  19 Нормальное распределение, его характеристики.  20. Вероятность попадания в интервал непрерывной случайной величины, ее выражение через функцию Лапласа в случае нормального распределенной непрерывной случайной величины.  21. Двумерные распределения. Функция совместного распределения. Ее свойства.  22. Плотность двумерного распределения. Ее свойства. Связь с одномерными распределениями. Вероятность попадания в область непрерывного случайного вектора.  23. Равномерное и нормальное двумерные распределения. Их свойства.  24. Функция дискретной случайной величины.  25. Функция непрерывной случайной величины. Ее плотность распределения.  26. Математическое ожидание и дисперсия функции непрерывной случайной величины.  27. Корреляционный момент и коэффициент корреляции, их свойства.  28. Неравенство Чебышева. Сходимость по вероятности. Закон больших чисел. Теорема Чебышева. Устойчивость средних.  29. Теорема Бернулли. Устойчивость частот событий.  30. Теорема Ляпунова. Асимптотическая устойчивость.  31. Теорема Муавра-Лапласа и ее следствия.  32. Эмпирическая функция распределения. Гистограмма.  33. Точечные оценки параметров распределения: несмещенность, состоятельность, эффективность. Точечные оценки математического ожидания и дисперсии.  34. Проверка статистических гипотез. Ошибки первого и второго рода. Статистический критерий, уровень значимости и критическая область.  35. Проверка статистических гипотез с помощью критерия χ2.  36. Интервальные оценки математического ожидания нормального распределения с известной и неизвестной дисперсией.  Примеры практического контрольного задания по разделам 1.  -Игральную кость подбрасывают три раза. Найти вероятность того, что два раза выпадет одинаковое число очков.  -В шар наудачу брошена точка. Найдите вероятность того, что точка попадет внутрь куба, вписанного в шар.  -Имеется три урны. В первой из них 6 белых и 5 черных шаров, во второй урне 5 белых и 3 черных шара, а в третьей – 7 белых и 4 черных шара. Наугад выбирают одну из урн и | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| вынимают из нее шар. Найти вероятность того, что этот шар белый.  Примеры вопросов к устному собеседованию по разделу 2:  –сформулируйте определение функции распределения случайной величины;  –сформулируйте определение математического ожидания дискретной случайной величины;  -найдите математическое ожидание дискретной случайной величины по известному ее ряду распределения.  Примеры практического контрольного задания по разделам 2  -Найдите дисперсию дискретной случайной величины (число успехов), распределенной по закону Пуассона. Число испытаний равно 1000, а вероятность успеха в каждом испытании равна 0,004.  -Два стрелка производят по одному выстрелу по мишени, причем вероятность попадания первого стрелка 0,7, а второго – 0,8. Построить ряд распределения дискретной случайной величины – числа попаданий. Выписать функцию распределения дискретной случайной величины и построить ее график.  -Случайная величина распределена равномерно на интервале (2,10). Найти ее функцию распределения, плотность распределения, построить графики. Найти математическое ожидание, дисперсию случайной величины и вероятность попадания в интервал (3,5).  -Каким должен быть допуск отклонения размера детали от номинала, чтобы с вероятностью 0,9 отклонение было допустимым, если систематическая ошибка отклонения отсутствует, а средняя квадратическая ошибка равна 25 мм (закон распределения - нормальный)?  Примеры вопросов к устному собеседованию по разделу 3:  -Дайте определение эмпирической функции распределения.  -Найдите точечную оценку математического ожидания по заданному интервальному ряду распределения. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | MAXIMA Пакет компьютерной алгебры . Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Блягоз З. У. Теория вероятностей и математическая статистика. Курс лекций [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103061 | | |
| 2. |  | Блягоз З. У. Задачник по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 236 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/103060 | | |
| 3. |  | Иванов Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113901 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Кудрявцев Д. Л., Малыгина О. А., Мироненко Е. С., и др. Теория вероятностей. Математическая статистика. Контрольные задания. Приложения [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1085.iso | | |
| 2. |  | Вентцель Е. С., Овчаров Л. А. Теория вероятностей и ее инженерные приложения:Учеб. пособие для втузов. - М.: Высш. шк., 2007. - 492 с. | | |
| 3. |  | Письменный Д. Конспект лекций по теории вероятностей и математической статистике [Электронный ресурс]:. - , 2004. - 252 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_05031.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 3. |  | Сайт кафедры высшей математики 2 http://www.math.fel.mirea.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Техническая эстетика и дизайн** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра компьютерного дизайна** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 6 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. филол. наук, доцент, Казачкова Ольга Александровна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Техническая эстетика и дизайн** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра компьютерного дизайна** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.09.2021 № 1  Зав. кафедрой Мамедова Ирина Юрьевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра компьютерного дизайна** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра компьютерного дизайна** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра компьютерного дизайна** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра компьютерного дизайна** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Техническая эстетика и дизайн» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.1 : Анализирует задачу, выделяя её базовые составляющие и осуществляет поиск достоверной информации для её решения по различным типам запросов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать принципы и подходы анализа поставленной в рамках предпроектного анализа задачи, поиска достоверной информации, её анализа и синтеза для решения поставленной задачи. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Умеет анализировать поставленную задачу, выделять её базовые составляющие; проводить поиск достоверной информации, её критический анализ и синтез для решения поставленной задачи при анализе и разработке объектов дизайна. Уметь применять системный подход . | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками проведения предпроектного анализа. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.2 : Определяет, интерпретирует и ранжирует информацию, требуемую для решения поставленной задачи** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные принципы работы с информацией в процессе решения задач по анализу и проектированию объектов дизайна. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь определять, интерпретировать и ранжировать требуемую информацию для решения поставленной задачи. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками интерпретации, ранжирования информации, требуемой для решения задач в процессе решения задач по анализу и проектированию объектов дизайна. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Основные принципы работы с информацией в процессе решения задач по анализу и проектированию объектов дизайна. | | | | | | |
| - Знать принципы и подходы анализа поставленной в рамках предпроектного анализа задачи, поиска достоверной информации, её анализа и синтеза для решения поставленной задачи. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь определять, интерпретировать и ранжировать требуемую информацию для решения поставленной задачи. | | | | | | |
| - Умеет анализировать поставленную задачу, выделять её базовые составляющие; проводить поиск достоверной информации, её критический анализ и синтез для решения поставленной задачи при анализе и разработке объектов дизайна. Уметь применять системный подход . | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть навыками интерпретации, ранжирования информации, требуемой для решения задач в процессе решения задач по анализу и проектированию объектов дизайна. | | | | | | |
| - Владеть навыками проведения предпроектного анализа. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Техническая эстетика как теория и методология дизайна.** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение:** **Теоретические** **основы.** **(Лек).** Введение, основные задачи и структура дисциплины. Понятия дизайн, техническая эстетика. Художественное проектирование. Аспекты дизайна. Виды дизайна. Эволюция предметно-пространственной среды. Жизненный цикл объектов дизайна. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.2** | **Методология** **дизайна.** **(Лек).** Дизайн как творческий процесс. Важные этапы создания объектов дизайна.  Системный подход в дизайн-проектировании. Методика дизайн-проектирования промышленного изделия.  Промышленный дизайн как итерационный процесс.  Художественное изделие как объект дизайна: функция, форма, материал, технология.  Выбор материала с учетом комплекса свойств, особенностей конструкции; влияние конструкции на форму; технологичность формы. Эволюция материалов. Влияние современных материалов и технологий на дизайн промышленных образцов художественных изделий. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.3** | **Объект** **дизайна:** **Взаимосвязь** **функции,** **формы,** **материала** **и** **технологии.** **(Лек).** Объект дизайна: функция, форма, материал, технология.  Выбор материала с учетом комплекса свойств, особенностей конструкции; влияние конструкции на форму; технологичность формы. Эволюция материалов. Влияние современных материалов и технологий на дизайн промышленных образцов художественных изделий. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Анализ рынка приборов, выбор одного прибора для проведения его анализа с целью усовершенствования дизайна. Сбор информации о комплексе функций данного объекта дизайна, конструктивных путей их осуществления. | | 6 | 6 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выявление основных функций объекта промышленного дизайна (прибора, устройства) и анализ предъявляемых к нему с позиции функциональности требований. Выявление аналогов и сравнение их характеристик. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выявление исторических прототипов данного функционального приспособления. Построение и анализ «цепочки» изделий (как менялись принципы работы, изменялись или сужались функции изделия, преобразовывались форма, размер с развитием материально-технической базы дизайна). | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Анализ полученных при проведении практических работ результатов. Оформление первой части отчета. | | 6 | 6 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2. Эргономика объектов промышленного дизайна.** | | | | | | |
| **2.1** | **Введение** **в** **эргономику.** **(Лек).** Понятия и определения. Этапы становления эргономики как науки. Инженерная психология. Соматография. Антропометрия. Организация рабочего места. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.2** | **Эргономическое** **проектирование** **(Лек).** Эргономические аспекты проектирования. Система человек (оператор) – машина. Сенсорная сфера оператора. Факторы внешней среды и их влияние на оператора и его работоспособность. Безопасность оператора. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Измерения и статистическая обработка характеристик тела всех членов группы. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка эргономических требований, предъявляемых к изделию, согласно антропометрическим характеристикам данной группы. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка объекта дизайна для данной группы с учётом эргономических характеристик. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.6** | **Органолептические** **свойства** **объектов** **промышленного** **дизайна.** **(Лек).** Органолептические свойства. Сенсорное восприятие объектов дизайна (сенсорика).  Обоняние. Осязание. Влияние звука и цвета.  Выбор цвета в дизайне. Тон, яркость, насыщенность, светлота цвета. Понятие цветового круга. Система описания цветового пространства МКО. RGB и SMYK. Патентные цвета. Психологическое и психофизическое воздействие цвета на человека. Выбор цвета. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Определение коэффициента теплового восприятия данного в задании металла (железо, медь, серебро, золото, алюминий, титан и др.) | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Колориметрический анализ материалов. Работа с диаграммой МКО. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт характеристик контрастности заданных сочетаний. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим работам | | 6 | 10 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3. Дизайн-проектирование промышленных изделий.** | | | | | | |
| **3.1** | **Методика** **дизайн-проектирования.** **(Лек).** Анализ дизайна промышленного изделия: поиск принципа функционирования, Разработка требований к продукту, выбор концепции, разработка формы, масштаба, моделирования и анализа процесса сборки, оптимизация, выбора, способа, обработки и т.д. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.2** | **Методика** **дизайн-проектирования** **(продолжение).** **(Лек).** Сопровождение дизайна, разработки и выпуска обновлений продукта. Определение продукта, управление дизайном и требованиями к продукту. Универсальные методы дизайна. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим работам. Сбор информации о выбранном изделии. Функциональные характеристики, конструктивные особенности, принцип действия. | | 6 | 8 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ознакомиться с методикаой функционального анализа объектов дизайна. Провести анализ требований, предъявляемых к изделию с позиции функциональности. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Составление карты трудовой деятельности человека. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка таблицы элементов функционального процесса. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональный анализ данного объекта дизайна (прибора)на основе карты трудовой деятельности и таблицы элементов функционального процесса. Разработка возможных дизайнерских решений в области дизайна изделий. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проведение предпроектного анализа. Анализ целевой аудитории. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выявление оптимальных принципов функционирования промышленного изделия и формулирование концепта. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ/разработка формы и масштаба, принципа сборки, материалов и технологии. Проведение оптимизации. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Оформление отчета по практическим работам и представление его в виде презентации. | | 6 | 12 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **3.12** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Представление презентации и защита отчета. | | 6 | 2 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 6 | 17,75 | УК-1.1, УК-1.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 0,25 | УК-1.1, УК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Техническая эстетика и дизайн», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Раскройте цель деятельности дизайнера.  2. Какую роль в дизайне играет творчество?  3. Какими основными качествами обладает продукт дизайна?  4. В чём заключается методология промышленного дизайна?  5. Метод системного дизайн-проектирования.  6. Что включает в себя предпроектный анализ?  7. Приведите основные этапы разработки дизайна продукта.  8. Как Вы себе представляете роль дизайнера в окружающем мире?  9. Анализ прототипов: биологические прототипы – приведите примеры.  10. Анализ прототипов: исторические прототипы – приведите примеры.  11. Экономический аспект дизайна.  12. Принципы оценивания результатов дизайна.  13. Итерация в промышленном дизайне.  14. Основные этапы предпроектного анализа. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 15. Жизненный цикл | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гамов, Тонковид Техническая эстетика и дизайн [Электронный ресурс]:метод. указания. - Липецк: Изд-во ЛГТУ, 2016. - 26 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/651983 | | | |
| 2. |  | Жданов Н. В., Павлюк В. В., Скворцов А. В. Промышленный дизайн: бионика [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 121 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/455668 | | | |
| 3. |  | Соколова М. Л., Мильчакова Н. Е. История и теория дизайна [Электронный ресурс]:практикум. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21042018/1669.iso | | | |
| 4. |  | Мильчакова Н. Е., Соколова М. Л. Дизайн [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21042018/1670.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ульрих К., Эппингер С. Промышленный дизайн:создание и производство продукта. - М.: Вершина, 2007. - 448 с. | | | |
| 2. |  | Веселова Ю. В., Лосинская А. А., Ложкина Е. А. Промышленный дизайн и промышленная графика. Методы создания прототипов и моделей [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2019. - 144 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152256 | | | |
| 3. |  | Голубятников И. В. Промышленный Дизайн:Рек. УМО вузов в кач. учебника для вузов. - М.: МГУПИ;Изд-во "Капитан", 2011. - 201 с. | | | |
| 4. |  | Техническая эстетика и дизайн:[в 2ч.]. - Ижевск: Лаб. "КИТ", 2003. - 2 CDROM | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Устройства микро- и наносистемной техники** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **15 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 6 | | 6 | 216 | 32 | | | | 0 | | | 48 | 100 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| 7 | | 6 | 216 | 32 | | | | 16 | | | 48 | 102 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 16 | | | 0 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
| 8 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 40 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, доцент, Фетисов Л.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Устройства микро- и наносистемной техники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Устройства микро- и наносистемной техники» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 15 з.е. (540 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-3** - Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен определять возможные варианты физической реализации, физические и математические модели микро- и наносистем и использовать программные средства их проектирования и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.1 : Анализирует физические механизмы работы устройств микросистемной техники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные определения, характеристики и классификацию устройств и компонентов микросистемной техники | | | | | |
| - Основные варианты физической реализации различных датчиков. | | | | | |
| - Основные понятия и физические варианты создания устройств спинтроники, ВЧ и СВЧ устройств, а также ТГц электроники | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Использовать основные физические формулы, эффекты и модели для проектирования основных типов устройств микросистемной техники | | | | | |
| - Определять возможные варианты физической реализации датчиков | | | | | |
| - Определять возможные варианты реализации устройств спинтроники, ВЧ и СВЧ устройств, а также ТГц электроники | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками анализа физических принципов работы и классификации устройств микросистемной техники | | | | | |
| - Навыками анализа конструкции различных датчиков | | | | | |
| - Навыками анализа физических принципов работы устройств спинтроники, ВЧ и СВЧ устройств, а также ТГц электроники | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Основные понятия и физические варианты создания устройств спинтроники, ВЧ и СВЧ устройств, а также ТГц электроники | | | | | | |
| - Основные варианты физической реализации различных датчиков. | | | | | | |
| - Основные определения, характеристики и классификацию устройств и компонентов микросистемной техники | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Определять возможные варианты реализации устройств спинтроники, ВЧ и СВЧ устройств, а также ТГц электроники | | | | | | |
| - Определять возможные варианты физической реализации датчиков | | | | | | |
| - Использовать основные физические формулы, эффекты и модели для проектирования основных типов устройств микросистемной техники | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками анализа физических принципов работы устройств спинтроники, ВЧ и СВЧ устройств, а также ТГц электроники | | | | | | |
| - Навыками анализа конструкции различных датчиков | | | | | | |
| - Навыками анализа физических принципов работы и классификации устройств микросистемной техники | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение. Основные понятия.** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Введение.** **(Лек).** История появления и развития элементной базы микросистемной техники. Терминология микросистемной техники. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 1 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.5** | **Лекция** **2.** **Датчики.** **(Лек).** Определения. Основные физические принципы работы датчиов. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 2 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.9** | **Лекция** **3.** **Датчики.** **(Лек).** Основные типы датчиков. Детекторы присутствия. Детекторы положения, перемщения.Детекторы температуры. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.10** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 3 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.13** | **Лекция** **4.** **Датчии.** **(Лек).** етекторы скороти и ускорения. Датчики силы. Датчики давления. Датчики влажности. Детекторы световых излучений. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 4 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.17** | **Лекция** **5.** **Преобразователи.** **(Лек).** Измерения. Измерителные преобразователи. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.18** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 5 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 5 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.21** | **Лекция** **6.** **Классификация** **датчиков.** **(Лек).** Типы классификаций. По типам входных и выходных величин. Датчики физических величин. Датчики неэлектрических величин. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.22** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 6 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 6 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.25** | **Лекция** **7.** **Классифиации** **датчиов.** **(Лек).** Классфиикация по физическому принципу действия. По функциональному назначению. По характеру преобразования. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.26** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 7 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.27** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 7 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.29** | **Лекция** **8.** **Характеристики** **датчиов.** **Технические.** **(Лек).** Основные характеристики. Технические и метрологические. Функция преобразования. Коэффициент преобразования. Чувствительность преобразования. Порог чувствительности. Диапазон преобразования. Гистерезис. Нелинейность. Воспроизводимость. Надежность. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.30** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 8 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.31** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 8 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.32** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.33** | **Лекция** **9.** **Характеристики** **датчиов.** **(Лек).** Точность измерения. Погрешность измерения. Систематическая погрешность. Случайная погрешность. Дополнительная погрешность. Динамические характеристики. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.34** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 9 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.35** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.36** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 9 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.37** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.38** | **Лекция** **10.** **Законы** **масштабирования.** **(Лек).** Типы заонов масштабирования. Геометрические. Масштабирование в динамике твердого тела. Масштабирование в случае электростатических и электромагнитных сил. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.39** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 10 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.40** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.41** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 10 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.42** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.43** | **Лекция** **11.** **Технологии** **изготовления** **МЭМС** **(Лек).** Технологии изготовления микросистем. Отличие от микроэлектронных технологий. Этапы разработки. Технологий объемной микрообработки. Сухое и жидкостное травление. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.44** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 11 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.45** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.46** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 11 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.47** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.48** | **Лекция** **12.** **Чувствительные** **элементы.** **(Лек).** Емкостные чувствительные элементы. Электромагнитные чувствительные элементы. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.49** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 12 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.50** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.51** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 12 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.52** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.53** | **Лекция** **13.** **Чувствительные** **элементы.** **(Лек).** Пьезоэлектричесие чувствительные элементы. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.54** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 13 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.55** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.56** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 13 | | 6 | 3 | ПК-3.1 | |
| **1.57** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.58** | **Лекция** **14.** **Чувствительные** **элементы.** **(Лек).** Резонансные чувствительные элементы. ПАВ. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.59** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 14 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.60** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.61** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 14 | | 6 | 3 | ПК-3.1 | |
| **1.62** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.63** | **Лекция** **15.** **Чувствительные** **элементы.** **(Лек).** Резистивные чувствительные элементы. Упругие чувствительные элементы. Магнитоупругие и магнитанизотропные чувствительные элементы. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.64** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 15 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.65** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.66** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 15 | | 6 | 3 | ПК-3.1 | |
| **1.67** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка реферата или доклада | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **1.68** | **Лекция** **16.** **Чувствительные** **элементы.** **(Лек).** Электромагнитные чувствительные элементы. | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.69** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 16 | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.70** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад или реферат | | 6 | 2 | ПК-3.1 | |
| **1.71** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по Разделу | | 6 | 3 | ПК-3.1 | |
| **1.72** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к экзамену | | 6 | 4 | ПК-3.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 6 | 33,65 | ПК-3.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 2,35 | ПК-3.1 | |
| **3. Применение устройств микросистемной техники** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **17.** **Моделирование** **элементов** **микросистемной** **техники** **(Лек).** Comsol multiphisics. Метод конечных элементов. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 17 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 17 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |
| **3.5** | **Лекция** **18.** **Датчики** **скорости** **и** **ускорения.** **(Лек).** Ускорение. Характеристики акселерометров. Емкостные акселерометры. Пьезорезистивные акселерометры. Пьезоэлектричесие акселерометры. Гироскопы. Пьезокабели. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 18 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.7** | **Лабораторная** **работа** **1.** **(Лаб).** Моделирование МЭМС акселерометра. | | 7 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 18. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка отчета по ЛБ 2. | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |
| **3.10** | **Лекция** **19.** **Детекторы** **присутствия** **и** **движения** **объектов.** **(Лек).** Основные типы. Характеристики и конструкции. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.11** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 19 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 19 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.13** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.14** | **Лекция** **20.** **Детекторы** **положений,** **перемещений** **и** **уровня.** **(Лек).** Основные типы и конструкции. Потенциометричесие датчики. Гравитационные датчики. Емостные датчии. Индуктивные и магнитные датчики. Оптические датчики. Ультразвуковые датчики. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.15** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 20 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 20 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.17** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.18** | **Лекция** **21.** **Датчики** **и** **приборы** **для** **измерения** **механичесих** **величин.** **(Лек).** Основные измеряемые механические величины. Силоизмерительные устройства. Датчики и приборы для измерения массы. Преобразователи крутящих моментов. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.19** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 21 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.20** | **Лабораторная** **работа** **2.** **(Лаб).** Моделирование МЭМС мембранного датчика давления. | | 7 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 21. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3.22** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка отчета по ЛБ 2. | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |
| **3.23** | **Лекция** **22.** **Датчики** **температуры.** **(Лек).** Шкалы температур. Основные методы и средства измерения температуры. Контатные и бесконтактные методы. Терморезисторы. Термисторы. Термоэлектрические преобразователи. Пирометры. Акустические термометры. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.24** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 22 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 22 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.26** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.27** | **Лекция** **23.** **Датчики** **влажности.** **(Лек).** Влажность. Методы измерения влажностей твердых и жидких тел. Единицы измерений. Метод высушивания. Емкостные датчики. Резистивные датчики. Термисторные датчики влажности. Оптические гигрометры. Вибрационные гигрометры. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.28** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 23 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.29** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 23 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.30** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.31** | **Лекция** **24.** **Расходомеры.** **(Лек).** Расход. Требования датчиам. Классификации. Разные типы расходомеров. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.32** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 24 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.33** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 24 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.34** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка доклада и презентации | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.35** | **Лекция** **25.** **Датчики** **давления.** **(Лек).** Понятие давления. Ртутные датчики. Сильфоны. Мембраны. Пьезорезистивные датчики. Емкостные датчики. Датчики переменного магнитного сопротивления. Оптоэлектронные датчики. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.36** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 25 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.37** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.38** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 25 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.39** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка доклада и презентации | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.40** | **Лекция** **26.** **МОЭМС.** **Введение.** **(Лек).** Определнеия. Классификация устрйоств и омпонентов. Отражающие омпоненты. Микрозеркала. Переключатели. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.41** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 26 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.42** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.43** | **Лабораторная** **работа** **3.** **(Лаб).** Модальный анализ МЭМС переключателя | | 7 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.44** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 25. | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |
| **3.45** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка отчета по ЛБ 3. Подготовка доклада и презентации | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |
| **3.46** | **Лекция** **27.** **МОЭМС.** **Преломляющие** **омпоненты.** **(Лек).** Определения. Микролинзы. Микропризмы. Микрорешетки. Интерферометры. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.47** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 27 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.48** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.49** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 27 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.50** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка доклада и перезентации. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.51** | **Лекция** **28.** **МОЭМС.** **Источники** **излучения.** **(Лек).** Оптичесие волноводы. Источники излучения. Покрытия. Фотонные кристаллы. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.52** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 28 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.53** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.54** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 28 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.55** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка доклада и перезентации. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.56** | **Лекция** **29.** **Преобразователи** **для** **неразрушающего** **контроля.** **(Лек).** Классификация методов неразрушающего контроля. Магнитные методы. Электрические методы. Вихретоковые методы. Радиоволновые методы. Тепловые методы. Оптические методы. Акустические методы. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.57** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 29 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.58** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.59** | **Лабораторная** **работа** **4.** **(Лаб).** Моделирование тепловых процессов HEMT-транзистора | | 7 | 4 (из них 4 на практ. подг.) | ПК-3.1 | |
| **3.60** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 29. | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **3.61** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка доклада и перезентации. Подготовка отчета по ЛР 4. | | 7 | 4 | ПК-3.1 | |
| **3.62** | **Лекция** **30.** **Беспроводные** **сенсорные** **сети.** **(Лек).** Определения. Конструкции. Классификация. Требования. Характеристии. Примеры. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.63** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 30 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.64** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.65** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 30 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.66** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка доклада и перезентации. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.67** | **Лекция** **31.** **Микрофлюидика.** **(Лек).** Определение. Классифиация компонентов. Характеритики. Технологии изготовления. Применения. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.68** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 31 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.69** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.70** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 31 | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.71** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. Подготовка доклада и перезентации. | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.72** | **Лекция** **32.** **Биомэмс.** **(Лек).** Определение. Классификация. Области применения. Характеристики. Примеры. | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.73** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 32 | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.74** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Доклад и презентация | | 7 | 2 | ПК-3.1 | |
| **3.75** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по Разделу | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **3.76** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к зачету | | 7 | 3 | ПК-3.1 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 7 | 17,75 | ПК-3.1 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 7 | 0,25 | ПК-3.1 | |
| **5. Применение устройств МСТ** | | | | | | |
| **5.1** | **Лекция** **33.** **Микроактюаторы.** **(Лек).** Определения. Типы микроактюаторов. Классификация. Электростатические микроактюаторы. | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 33 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 33 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **5.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **5.5** | **Лекция** **34.** **Микроатюаторы.** **(Лек).** Магнитные микроактюаторы. | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 34 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 34 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **5.9** | **Лекция** **35.** **Микроатюаторы.** **(Лек).** Пьезоэлектрические и термомеханические микроактюаторы. | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.10** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 35 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 35 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **5.13** | **Лекция** **36.** **Автономные** **источники** **энергии.** **(Лек).** Определения. Источнии энергии. Классификация. Конструкции. Примеры. | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 36 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 36 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **5.17** | **Лекция** **37.** **Устройства** **спинтроники.** **(Лек).** Спин. Спинтрониа. Определения. История развития. Классификация устройств. Примеры. | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.18** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 37 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 37 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **5.21** | **Лекция** **38.** **Высокочастотные** **И** **сверхвысокочастотные** **устройства.** **(Лек).** ВЧ МЭМС. Основные компоненты. Классификация. Резонаторы. Фильтры. И т.д. | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.22** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 38 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 38 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **5.25** | **Лекция** **39.** **Терагерцевые** **системы.** **(Лек).** Что такое терагерцы. Определения. Классификация. Типы устройств и их конструкции. Области применения. | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.26** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 39 | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  |  | стр. 14 |
| **5.27** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 39 | | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.28** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Работа с литературой. Поиск статей по теме лекции. | | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **5.29** | **Лекция** **40.** **Источники** **терагерцового** **излучения** **для** **систем** **импульсной** **терагерцовой** **спектроскопии.** **(Лек).** Спектроскопия. Конструкции. Примеры | | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.30** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 40 | | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.31** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по Разделу | | | 8 | 2 | ПК-3.1 | |
| **5.32** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к экзамену | | | 8 | 3 | ПК-3.1 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | | 8 | 33,65 | ПК-3.1 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 8 | 2,35 | ПК-3.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Устройства микро- и наносистемной техники», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1.Что такое пьезоэффект?  2.Определение и свойства сегнетоэлектрики.  3.Что такое теплопроводность. Тепловое излучение. Теплоёмкость.  4.Что такое пироэлектрический эффект. В каких устройствах МСТ применяется?  5.Что такое эффект Пельтье? В каких устройствах МСТ применяется?  6.Что такое эффект Зеебека? В каких устройствах МСТ применяется?  7.Что такое эффект Холла? В каких устройствах МСТ применяется?  8.Что такое эффект магнитосопротивления? В каких устройствах МСТ применяется?  9.Что такое эффект Фарадея? В каких устройствах МСТ применяется?  10. Что такое эффект Томсона? В каких устройствах МСТ применяется? | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | **Перечень основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Специализированная учебно-научная | | | Компьютерная техника с возможностью | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 15 |
| лаборатория моделирования и проектирования элементов микросистемной техники | | | | подключения к сети «Интернет» | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Comsol Multiphysics. Сублицензионный договор №31705027784 от 12.05.2017 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Савицкий В. А. Микросистемная техника и ее компоненты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1066.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Певцов Е. Ф., Крутов В. В. Основы автоматизированного проектирования СВЧ устройств и систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1975.iso | | | |
| 2. |  | Певцов Е. Ф., Деменкова Т. А., Аль-Натах Р. И. Основы моделирования и проектирования МЭМС в САПР CoventorWare [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1242.iso | | | |
| 3. |  | Мальцев П. П. Нано- и микросистемная техника. От исследований к разработкам:Сборник статей. - М.: Техносфера, 2005. - 590 с. | | | |
| 4. |  | Варадан В., Виной К., Джозе К. ВЧ МЭМС и их применение:. - М.: Техносфера, 2004. - 525 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | | |
| 2. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |
| 3. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | | |
| 4. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | | |
| 5. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | | |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 8. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | | |
| 9. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 10. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 11. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | | |
| 12. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 13. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 16 |
| 14. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | |
| 15. |  | Национальный исследовательский центр "Курчатовский институт"  http://www.kcsni.nrcki.ru | | |
| 16. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 17. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физика конденсированного состояния** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **15 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 4 | 144 | 32 | | | | 16 | | | 32 | 28 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
| 6 | | 5 | 180 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 80 | | 2,25 | | | 33,75 | Курсовая работа, Зачет | | |  |
| 7 | | 6 | 216 | 32 | | | | 0 | | | 64 | 84 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, профессор, Юрасов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физика конденсированного состояния** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физика конденсированного состояния» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 15 з.е. (540 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен применять в профессиональной деятельности углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур, и методах измерения их параметров** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.1 : Применяет углубленные знания о структуре, физических, физико-химических свойствах, назначении наноматериалов и наноструктур при решении задач в области электроники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные законы физики полупроводников и диэлектриков, физики магнитных явлений и физики наноструктур | | | | | |
| - основные законы физики металлов, транспортные явления,методы изучения электронной структуры и эффекты сверхпроводимости | | | | | |
| - основные законы и принципы физики конденсированного состояния | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - решать задачи с использованием подхода квазичастиц для полупроводников и диэлектриков, задачи физики магнитных явлений и физики наноструктур | | | | | |
| - решать задачи на электронные эффекты и транспортные явления | | | | | |
| - решать задачи на основы физики конденсированного состояния | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками применения общих подходов физики полупроводников и диэлектриков, физики магнитных явлений и физики наноструктур | | | | | |
| - навыками применения подходов к описанию эффетов, связанных с электронной структурой и транспортными явлениями | | | | | |
| - навыками применения общих подходов физики конденсированного состояния | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные законы и принципы физики конденсированного состояния | | | | | | |
| - основные законы физики металлов, транспортные явления,методы изучения электронной структуры и эффекты сверхпроводимости | | | | | | |
| - основные законы физики полупроводников и диэлектриков, физики магнитных явлений и физики наноструктур | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - решать задачи на основы физики конденсированного состояния | | | | | | |
| - решать задачи на электронные эффекты и транспортные явления | | | | | | |
| - решать задачи с использованием подхода квазичастиц для полупроводников и диэлектриков, задачи физики магнитных явлений и физики наноструктур | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками применения общих подходов физики конденсированного состояния | | | | | | |
| - навыками применения подходов к описанию эффетов, связанных с электронной структурой и транспортными явлениями | | | | | | |
| - навыками применения общих подходов физики полупроводников и диэлектриков, физики магнитных явлений и физики наноструктур | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основные законы и принципы физики конденсированного состояния** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Введение** **в** **ФКС**  **(Лек).** Понятие и виды конденсированного состояния. Нобелевские премии по физике конденсированного состояния. Методы исследования. Основные подходы в изучении физики конденсированного состояния: квазичастицы, электронная структура, явления переноса. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 1. Основные подходы в изучении физики конденсированного состояния: квазичастицы, электронная структура, явления переноса.Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** CРC 1. Основные подходы в изучении физики конденсированного состояния: квазичастицы, электронная структура, явления переноса.Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.4** | **Лекция** **2.** **Квантовомеханическая** **основа** **ФКС** **(Лек).** Шкала электромагнитных волн. Планетарная модель атома. Опыт Резерфорда. Квантово-механическое описание атомов. Водородоподобный атом. Квантовые числа. Периодическая система элементов Д.И. Менделеева. Переход от суммирования к интегрированию.Квантово-механическое описание систем многих частиц. Гамильтониан твердого тела. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 2. Переход от суммирования к интегрированию. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Переход от суммирования к интегрированию.Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Лекция** **3.** **Основные** **величины,** **используемые** **в** **ФКС**  **(Лек).** Основные физические величины в ФКС. Метод размерностей. Тензор. Физические примеры. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3.Метод размерностей. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Метод размерностей.Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Лекция** **4.** **Виды** **квазичастиц.** **Их** **основные** **характеристики.**  **(Лек).** Виды квазичастиц. Их основные характеристики. Два вида статистики: статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Числа заполнения. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 4. Два вида статистики: статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Числа заполнения. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Два вида статистики: статистика Бозе-Эйнштейна и Ферми-Дирака. Числа заполнения. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Лабораторная** **работа** **1** **(Лаб).** Определение ширины запрещенной зоны собственного полупроводника по температурной зависимости сопротивления | | 5 | 4 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.14** | **Лекция** **5.** **Фермионы** **и** **бозоны**  **(Лек).** Электронный газ. Принцип Паули. Плотность электронных состояний. Равновесное распределение при Т=0. Энергия, импульс и скорость Ферми электронов. Распределение Ферми при конечных температурах. Химический потенциал. Теплоемкость вырожденного ферми-газа.  Газ бозе частиц. Бозе-Эйнштейновская конденсация. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5. Электронный газ. Принцип Паули. Плотность электронных состояний. Равновесное распределение при Т=0. Энергия, импульс и скорость Ферми электронов. Распределение Ферми при конечных температурах. Химический потенциал. Теплоемкость вырожденного ферми-газа. Газ бозе частиц. Бозе-Эйнштейновская конденсация. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5.Электронный газ. Принцип Паули. Плотность электронных состояний. Равновесное распределение при Т=0. Энергия, импульс и скорость Ферми электронов. Распределение Ферми при конечных температурах. Химический потенциал. Теплоемкость вырожденного ферми-газа. Газ бозе частиц. Бозе-Эйнштейновская конденсация. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Лекция** **6.** **Квазиклассическое** **приближение.** **Квантовые** **эффекты.**  **(Лек).** Квазиклассическое приближение и квантовый предел. Квантовые эффекты. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6. Квазиклассическое приближение и квантовый предел. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Квазиклассическое приближение и квантовый предел. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.20** | **Лекция** **7.** **Вторичное** **квантование** **в** **ФКС** **(Лек).** Вторичное квантование. Гармонический осциллятор. Вторичное квантование бозонов и фермионов.Основное состояние идеального квантового газа.Фотоны. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7. Вывод формулы для спектральной плотности равновесного излучения. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Вывод формулы для спектральной плотности равновесного излучения. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.23** | **Лекция** **8.** **Основы** **кристаллофизики** **(Лек).** Аморфные и кристаллические тела, жидкости и жидкие кристаллы. Трансляции, элементарная ячейка.  Решетка Браве, базис. Кристаллические системы и типы решеток Браве.  Точечные и пространственные преобразования симметрии. Точечные и пространственные группы симметрии кристалла. Примитивная элементарная ячейка Вигнера-Зейтца.  Индексы Миллера для атомных плоскостей и кристаллографических направлений.  Атомные структуры некоторых соединений NaCl, графита, алмаза и т.д. Квазикристаллы.  Дифракция рентгеновских лучей и нейтронов на кристалле. Условия Вульфа-Брэгга. Форм-фактор атома. Структурный фактор. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8. Кристаллические системы и типы решеток Браве. Примитивная элементарная ячейка Вигнера-Зейтца. Индексы Миллера для атомных плоскостей и кристаллографических направлений.  Атомные структуры некоторых соединений NaCl, графита, алмаза и т.д. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.25** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Кристаллические системы и типы решеток Браве. Примитивная элементарная ячейка Вигнера-Зейтца. Индексы Миллера для атомных плоскостей и кристаллографических направлений.  Атомные структуры некоторых соединений NaCl, графита, алмаза и т.д. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.26** | **Лабораторная** **работа** **2** **(Лаб).** Исследование эффекта Холла | | 5 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.27** | **Лекция** **9** **Методы** **структурных** **исследований.** **Обратное** **пространство.** **Дефекты** **кристаллической** **решетки.** **Основы** **теории** **упругости**  **(Лек).** Методики структурных исследований: метод Лауэ, вращающегося кристалла, порошковый метод Дебая-Шерера. Обратное пространство. Векторы обратной решетки. Брэгговские плоскости. Зона Бриллюэна. Дефекты кристаллической решетки: точечные, линейные, плоские, объемные. Вектор Бюргерса. Тензор деформации. Тензор упругих напряжений. Закон Гука. Упругие свойства кристаллов. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 9. Обратное пространство. Векторы обратной решетки. Брэгговские плоскости. Зона Бриллюэна.Контрольные вопросы по разделу 1 | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.29** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 9. Обратное пространство. Векторы обратной решетки. Брэгговские плоскости. Зона Бриллюэна.Контрольные вопросы по разделу 1 | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.30** | **Лекция** **10.** **Фононы** **(Лек).** Законы дисперсии. Акустические и оптические колебания. Квантование колебаний кристаллической решетки. Понятие о квазичастицах. Фононы. Энергия и квазиимпульс фонона. Операторы рождения и уничтожения фононов. Оператор числа частиц. Спектральная плотность фононных состояний. Фононные спектры. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 10. Фононы. Энергия и квазиимпульс фонона. Операторы рождения и уничтожения фононов. Оператор числа частиц. Спектральная плотность фононных состояний. Фононные спектры. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.32** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 10. Фононы. Энергия и квазиимпульс фонона. Операторы рождения и уничтожения фононов. Оператор числа частиц. Спектральная плотность фононных состояний. Фононные спектры. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.33** | **Лекция** **11.** **Теплоемкость** **кристаллической** **решетки.** **Вклад** **электронной** **теплоемкости.**  **(Лек).** Теплоемкость кристаллической решетки. Закон Дюлонга-Пти. Модели Эйнштейна и Дебая. Вклад электронной теплоемкости. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.34** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Теплоемкость кристаллической решетки. Закон Дюлонга-Пти. Модели Эйнштейна и Дебая. Вклад электронной теплоемкости. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.35** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** ПР 11. Теплоемкость кристаллической решетки. Закон Дюлонга-Пти. Модели Эйнштейна и Дебая. Вклад электронной теплоемкости. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.36** | **Лекция** **12.** **Электрические** **свойства** **КС** **(Лек).** Проводимость и сопротивление. Проводники, полупроводники, диэлектрики.Сопротивление металлов. Правило Маттиссена. Размерный эффект Сопротивление сплавов. Правило Норхейма. Корреляция Муиджи. Эффект Кондо.  Диэлектрическая проницаемость. Модель Друде-Лоренца. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.37** | **Лабораторная** **работа** **3.** **(Лаб).** Измерение магнитного момента электрона методом электронного парамагнитного резонанса | | 5 | 4 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **1.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12. Диэлектрическая проницаемость. Модель Друде-Лоренца. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.39** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 12. Диэлектрическая проницаемость. Модель Друде-Лоренца. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.40** | **Лекция** **13** **Магнитные** **свойства** **КС** **(Лек).** Виды магнитного упорядочения. Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.41** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13. Виды магнитного упорядочения. Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.42** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 13. Виды магнитного упорядочения. Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.43** | **Лекция** **14.** **Кинетические** **явления.** **(Лек).** Кинетические явления. Их классификация.  Магнитосопротивление. ГМС, ТМС, КМС, ГМИ.  Эффект Холла. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.44** | **Лабораторная** **работа** **4.** **(Лаб).** Измерение магнитного момента протона методом ядерного магнитного резонанса | | 5 | 4 | ПК-1.1 | |
| **1.45** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14. Магнитосопротивление. ГМС, ТМС, КМС, ГМИ. Эффект Холла. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.46** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 14. Магнитосопротивление. ГМС, ТМС, КМС, ГМИ. Эффект Холла. Контрольные вопросы по разделу 1 | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.47** | **Лекция** **15.** **Оптические** **и** **магнитооптические** **методы** **исследования** **конденсированных** **сред** **(Лек).** Оптические и магнитооптические методы исследования конденсированных сред. Магнитооптические эффекты. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.48** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15. Оптические и магнитооптические методы исследования конденсированных сред. Магнитооптические эффекты. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.49** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 15. Оптические и магнитооптические методы исследования конденсированных сред. Магнитооптические эффекты. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **1.50** | **Лекция** **16.** **Основы** **физики** **наноструктур** **(Лек).** Наноструктуры. Размерный эффект. Оптические и магнитооптические эффекты в наноструктурах. Нанокомпозиты. Теория эффективной среды.Магниторефрактивный эффект как бесконтактный способ измерения магнитосопротивления. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.51** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 16. Наноструктуры. Размерный эффект.  Оптические и магнитооптические эффекты в наноструктурах. Нанокомпозиты. Теория эффективной среды.Магниторефрактивный эффект как бесконтактный способ измерения магнитосопротивления. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.52** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 16. Наноструктуры. Размерный эффект.  Оптические и магнитооптические эффекты в наноструктурах. Нанокомпозиты. Теория эффективной среды.Магниторефрактивный эффект как бесконтактный способ измерения магнитосопротивления. Контрольные вопросы по разделу 1. | | 5 | 1 | ПК-1.1 | |
| **1.53** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим занятиям | | 5 | 12 | ПК-1.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 5 | 33,65 | ПК-1.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 2,35 | ПК-1.1 | |
| **3. Физика металлов. Транспортные явления. Сверхпроводимость.** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **1.** **Три** **основные** **подхода** **к** **физике** **конденсированного** **состояния.** **Электронная** **структура.** **Теория** **возмущений.**  **(Лек).** Основные подходы в изучении физики конденсированного состояния: квазичастицы, электронная структура, явления переноса.  Квазиклассическое приближение.  Электронный газ. Принцип Паули. Плотность состояний. Равновесное распределение при Т=0. Энергия, импульс и скорость Ферми электронов.Распределение Ферми при конечных температурах.  Проводимость и сопротивление. Проводники, полупроводники, диэлектрики.Диэлектрическая проницаемость. Модель Друде-Лоренца.  Электронная структура. Теория возмущений. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 1. Теория возмущений.Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **3.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Теория возмущений.Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.4** | **Лекция** **2.** **Приближение** **почти** **свободных** **электронов.** **Приближение** **сильной** **связи**  **(Лек).** Электрон в кристаллической решетке. Теорема Блоха. Приближение почти свободных электронов. Теория возмущений для описания электронных уровней.  Приближение сильной связи | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 2. Приближение почти свободных электронов. Приближение сильной связи.Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Приближение почти свободных электронов. Приближение сильной связи.Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.7** | **Лекция** **3.** **Методы** **расчета** **электронной** **структуры.** **Самосогласованный** **и** **несамосогласованный** **подход.**  **(Лек).** Методы расчета электронной структуры. Самосогласованность. Приближение Хартри. Методы расчета электронной структуры. Приближение Хартри-Фока и “Х-альфа”метод. Методы расчета электронной структуры. Несамосогласованный подход. Модель Хаббарда. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3. Выполнение заданий по Лекции 3. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Выпонение заданий по Лекции 3. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.10** | **Лекция** **4.** **Численные** **методы** **расчета** **электронной** **структуры.** **Аппарат** **функции** **Грина**  **(Лек).** Понятие об аппарате функций Грина.Метод ортогонализованных плоских волн (ОПВ) Присоединенные плоские волны -МТ рассмотрение Модель жесткой зоны. Модель виртуального кристалла. Метод сплавов. Кулоновское взаимодействие между электронами. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 4. Кулоновское взаимодействие между электронами. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Кулоновское взаимодействие между электронами. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **3.13** | **Лекция** **5.** **Электронный** **газ.** **Основные** **эффекты** **(часть** **1).** **(Лек).** Поверхность Ферми. Понятие о квазичастицах в Ферми-жидкости. Виды магнитного упорядочения. Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Парамагнитная восприимчивость электронного газа. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5. Виды магнитного упорядочения. Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Парамагнитная восприимчивость электронного газа.Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5. Виды магнитного упорядочения. Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Парамагнитная восприимчивость электронного газа.Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.16** | **Лекция** **6.** **Электронный** **газ.** **Основные** **эффекты** **(часть** **2)**  **(Лек).** Металлы в магнитном поле. Квазиклассическое приближение.  Квантовое описание. Уровни Ландау. Особенности плотности состояний.  Диамагнетизм электронов проводимости. Квантовые осцилляции восприимчивости (эффект де Гааза-ван Альфена) и сопротивления (эффект Шубникова де Гааза). | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6. Металлы в магнитном поле. Квазиклассическое приближение. Квантовое описание. Уровни Ландау. Особенности плотности состояний. Диамагнетизм электронов проводимости. Квантовые осцилляции восприимчивости (эффект де Гааза-ван Альфена) и сопротивления (эффект Шубникова де Гааза). Контрольные вопросы по разделу 1. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Металлы в магнитном поле. Квазиклассическое приближение. Квантовое описание. Уровни Ландау. Особенности плотности состояний. Диамагнетизм электронов проводимости. Квантовые осцилляции восприимчивости (эффект де Гааза-ван Альфена) и сопротивления (эффект Шубникова де Гааза). Контрольные вопросы по разделу 1. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **3.19** | **Лекция** **7.** **Электроны** **в** **металлах.** **Основные** **эффекты(часть** **1)**  **(Лек).** Экранирование электрического поля. Уравнение Пуассона и его решение вблизи поверхности металла и для точечного заряда в металле. Дебаевский радиус экранирования. Работа выхода; контактная разность потенциалов.  Фриделевские осцилляции электронной плотности.  Плазменные колебания. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7. Экранирование электрического поля. Уравнение Пуассона и его решение вблизи поверхности металла и для точечного заряда в металле. Дебаевский радиус экранирования. Работа выхода; контактная разность потенциалов. Фриделевские осцилляции электронной плотности.  Плазменные колебания. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.21** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Экранирование электрического поля. Уравнение Пуассона и его решение вблизи поверхности металла и для точечного заряда в металле. Дебаевский радиус экранирования. Работа выхода; контактная разность потенциалов. Фриделевские осцилляции электронной плотности. Плазменные колебания. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.22** | **Лекция** **8.** **Электроны** **в** **металлах.** **Основные** **эффекты(часть** **2)**  **(Лек).** Диэлектрическая проницаемость металла. Пространственная дисперсия. Плазменная частота. Скин-эффект. Резонанс Азбеля-Канера. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8. Диэлектрическая проницаемость металла. Пространственная дисперсия. Плазменная частота. Скин-эффект. Резонанс Азбеля-Канера. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Диэлектрическая проницаемость металла. Пространственная дисперсия. Плазменная частота. Скин-эффект. Резонанс Азбеля-Канера. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.25** | **Лекция** **9.** **Явления** **переноса** **(Лек).** Явления переноса. Их классификация и возможности применения. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 9. Явления переноса. Их классификация и возможности применения. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **3.27** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 9. Явления переноса. Их классификация и возможности применения. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.28** | **Лекция** **10.** **Кинетические** **уравнения.** **Сопротивление** **металлов** **Уравнение** **Больцмана** **и** **3** **режима** **переноса** **(Лек).** Квантовое кинетическое уравнение. Формализм Кубо. Кинетическое уравнение Больцмана и три режима переноса. Андерсоновская локализация. Тау приближение. Теория Друде. Рассеяние на примесях. Сопротивление металлов. Правило Маттиссена. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 10. Кинетическое уравнение Больцмана и три режима переноса. Тау приближение. Сопротивление металлов. Правило Маттиссена. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.30** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 10. Кинетическое уравнение Больцмана и три режима переноса. Тау приближение. Сопротивление металлов. Правило Маттиссена. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.31** | **Лекция** **11.** **Сопротивление** **сплавов.** **Магнитосопротивление.**  **(Лек).** Сопротивление сплавов. Размерный эффект Сопротивление сплавов. Правило Норхейма. Корреляция Муиджи. Эффект Кондо. Магнитосопротивление. ГМС, ТМС, КМС, ГМИ. Возможности записи информации. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Сопротивление сплавов. Размерный эффект Сопротивление сплавов. Правило Норхейма. Корреляция Муиджи. Эффект Кондо. Магнитосопротивление. ГМС, ТМС, КМС, ГМИ. Возможности записи информации. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.33** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 11. Сопротивление сплавов. Размерный эффект Сопротивление сплавов. Правило Норхейма. Корреляция Муиджи. Эффект Кондо. Магнитосопротивление. ГМС, ТМС, КМС, ГМИ. Возможности записи информации. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.34** | **Лекция** **12.** **Эффект** **Холла** **и** **магнитосопротивление** **(Лек).** Эффект Холла. Холловская подвижность. Магнетосопротивление. (двухзонная модель). | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.35** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12. Эффект Холла. Холловская подвижность. Магнетосопротивление. (двухзонная модель). Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **3.36** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 12. Эффект Холла. Холловская подвижность. Магнетосопротивление. (двухзонная модель). Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.37** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Магнитные свойства КС. Электрические свойства КС. | | 6 | 48 | ПК-1.1 | |
| **3.38** | **Лекция** **13.** **Сверхпроводимость(часть1).** **Основные** **эффекты**  **(Лек).** Явление сверхпроводимости. Основные свойства сверхпроводников. НТСП и ВТСП. Эффект Мейсснера. Сверхпроводники 1-го и 2-го рода. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13. Явление сверхпроводимости. Основные свойства сверхпроводников. НТСП и ВТСП. Эффект Мейсснера. верхпроводники 1-го и 2-го рода. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.40** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 13. Явление сверхпроводимости. Основные свойства сверхпроводников. НТСП и ВТСП. Эффект Мейсснера. верхпроводники 1-го и 2-го рода. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.41** | **Лекция** **14.** **Сверхпроводимость(часть** **2).** **Микроскопическая** **теория.**  **(Лек).** Критический ток. Вихри Абрикосова. Квантование магнитного потока. Эффекты Джозефсона. Применения сверхпроводников  Основы микроскопической теории сверхпроводимости. Куперовские пары. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.42** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14. Критический ток. Вихри Абрикосова. Квантование магнитного потока. Эффекты Джозефсона. Применения сверхпроводников. Основы микроскопической теории сверхпроводимости. Куперовские пары. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.43** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 14. Критический ток. Вихри Абрикосова. Квантование магнитного потока. Эффекты Джозефсона. Применения сверхпроводников. Основы микроскопической теории сверхпроводимости. Куперовские пары. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.44** | **Лекция** **15.** **Прыжковая** **проводимость.** **Электропроводность** **и** **теплопроводность** **металлов.** **Закон** **Видемана-Франца** **(Лек).** Прыжковая проводимость. Электропроводность. Закон Видемана-Франца | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **3.45** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15. Прыжковая проводимость. Электропроводность. Закон Видемана-Франца. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.46** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 15. Прыжковая проводимость. Электропроводность. Закон Видемана-Франца. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.47** | **Лекция** **16.** **Перспективные** **методы** **исследования** **КС.Магнитооптические** **эффекты**  **(Лек).** Оптические и магнитооптические методы исследования конденсированных сред. Магнитооптические эффекты.  Магниторефрактивный и магниторезистивный эффекты. Возможности применения. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.48** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** ПР 16. Оптические и магнитооптические методы исследования конденсированных сред. Магнитооптические эффекты.  Магниторефрактивный и магниторезистивный эффекты. Возможности применения. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.49** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 16. Оптические и магнитооптические методы исследования конденсированных сред. Магнитооптические эффекты.  Магниторефрактивный и магниторезистивный эффекты. Возможности применения. Контрольные вопросы по разделу 2. | | 6 | 1 | ПК-1.1 | |
| **3.50** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим занятиям | | 6 | 15 | ПК-1.1 | |
| **4. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 6 | 16 | ПК-1.1 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 2 | ПК-1.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 6 | 17,75 | ПК-1.1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 6 | 0,25 | ПК-1.1 | |
| **6. Физика полупроводников и диэлектриков. Физика магнитных явлений и наноструктур** | | | | | | |
| **6.1** | **Лекция** **1.** **Квазичастицы** **(Лек).** Виды квазичастиц. Их основные характеристики. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 1. Виды квазичастиц. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 2. Параметры квазичастиц. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 18 |
| **6.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Виды квазичастиц. Их основные характеристики.Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.5** | **Лекция** **2.** **Физика** **полупроводников(часть1)**  **(Лек).** Полупроводники. Классификация полупроводников. Зонная структура. Типы проводимости. Эффективная масса носителей заряда. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 3. Полупроводники. Классификация полупроводников. Зонная структура. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 4. Типы проводимости. Эффективная масса носителей заряда. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Полупроводники. Классификация полупроводников. Зонная структура. Типы проводимости. Эффективная масса носителей заряда. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.9** | **Лекция** **3.** **Физика** **полупроводников(часть2)** **(Лек).** Концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике. Концентрация примесных носителей заряда. Компенсация. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 5. Концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 6. Концентрация примесных носителей заряда. Компенсация. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Концентрация носителей заряда в собственном полупроводнике. Концентрация примесных носителей заряда. Компенсация. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.13** | **Лекция** **4.** **Физика** **полупроводников(часть3)**  **(Лек).** Подвижность носителей. Рассеяние носителей заряда на фононах. Рассеяние носителей заряда заряженными примесями. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 7. Подвижность носителей. Рассеяние носителей заряда на фононах. Компенсация. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 8. Рассеяние носителей заряда заряженными примесями. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 19 |
| **6.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Подвижность носителей. Рассеяние носителей заряда на фононах. Рассеяние носителей заряда заряженными примесями. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.17** | **Лекция** **5.** **Физика** **полупроводников(часть4)** **(Лек).** Дрейфовый и диффузионный токи. Контактные явления в полупроводниках. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 9. Дрейфовый и диффузионный токи. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 10.Контактные явления в полупроводниках. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.20** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5.Дрейфовый и диффузионный токи. Контактные явления в полупроводниках. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.21** | **Лекция** **6.** **Физика** **диэлектриков(часть1)** **(Лек).** Диэлектрики, их виды. Типы проводимости. Диэлектрические потери. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 11. Диэлектрики, их виды. Типы проводимости. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 12. Диэлектрические потери. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.24** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Диэлектрики, их виды. Типы проводимости. Диэлектрические потери. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.25** | **Лекция** **7.** **Физика** **диэлектриков(часть2)**  **(Лек).** Локальное поле. Формула Клаузиуса-Мосотти для диэлектрической проницаемости. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 13. Локальное поле. Соотношения Лоренца. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 14. Локальное поле. Формула Клаузиуса-Мосотти для диэлектрической проницаемости. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.28** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Локальное поле. Формула Клаузиуса-Мосотти для диэлектрической проницаемости. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.29** | **Лекция** **8.** **Физика** **диэлектриков(часть3)** **(Лек).** Дипольный и деформационные (электронный и ионный) механизмы поляризации. Температурные и частотные зависимости данных вкладов в поляризацию. Поляризационная катастрофа. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 20 |
| **6.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 15. Дипольный и деформационные (электронный и ионный) механизмы поляризации.Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 16. Температурные и частотные зависимости данных вкладов в поляризацию. Поляризационная катастрофа. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.32** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Дипольный и деформационные (электронный и ионный) механизмы поляризации. Температурные и частотные зависимости данных вкладов в поляризацию. Поляризационная катастрофа. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.33** | **Лекция** **9.** **Физика** **диэлектриков(часть4)** **(Лек).** Ангармонизм. Фазовые переходы типа смещения и типа порядок-беспорядок. Сегнетоэлектрики, пироэлектрики, пьезоэлектрики. Домены в сегнетоэлектриках. Гистерезис. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.34** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 17. Ангармонизм. Фазовые переходы типа смещения и типа порядок-беспорядок.Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.35** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 18. Сегнетоэлектрики, пироэлектрики, пьезоэлектрики. Домены в сегнетоэлектриках. Гистерезис.Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.36** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 9. Ангармонизм. Фазовые переходы типа смещения и типа порядок-беспорядок. Сегнетоэлектрики, пироэлектрики, пьезоэлектрики. Домены в сегнетоэлектриках. Гистерезис. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.37** | **Лекция** **10.** **Физика** **магнитных** **явлений(часть** **1)** **(Лек).** Виды магнитного упорядочения. Диа-, пара-, ферро-, ферри- и антиферромагнетики.  Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Теория среднего поля. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 19. Виды магнитного упорядочения. Диа-, пара-, ферро-, ферри- и антиферромагнетики. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 20. Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Теория среднего поля. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.40** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 10. Виды магнитного упорядочения. Диа-, пара-, ферро-, ферри- и антиферромагнетики.  Ферромагнетизм. Магнитная проницаемость и восприимчивость. Теория среднего поля. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 21 |
| **6.41** | **Лекция** **11.** **Физика** **магнитных** **явлений(часть** **2)**  **(Лек).** Магнитные моменты (спиновый и орбитальный). Обменное взаимодействие. Модель Гейзенберга, s-d обменное взаимодействие и взаимодействие РККИ. Спин-орбитальное взаимодействие. Магнитная анизотропия. Модель Изинга. Диполь-дипольное взаимодействие. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.42** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 21. Магнитные моменты (спиновый и орбитальный). Обменное взаимодействие. Модель Гейзенберга, s-d обменное взаимодействие и взаимодействие РККИ. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.43** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 22. Спин-орбитальное взаимодействие. Магнитная анизотропия. Модель Изинга. Диполь-дипольное взаимодействие. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.44** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 11. Магнитные моменты (спиновый и орбитальный). Обменное взаимодействие. Модель Гейзенберга, s-d обменное взаимодействие и взаимодействие РККИ. Спин-орбитальное взаимодействие. Магнитная анизотропия. Модель Изинга. Диполь-дипольное взаимодействие. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.45** | **Лекция** **12.** **Физика** **магнитных** **явлений(часть** **3)** **(Лек).** Спиновые волны в ферромагнетике. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.46** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 23. Вторичное квантование для магнонов. Преобразования Голдштейна-Примакова. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.47** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 24. Спиновые волны в ферромагнетике. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.48** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 12. Спиновые волны в ферромагнетике. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.49** | **Лекция** **13.** **Физика** **магнитных** **явлений(часть** **4)** **(Лек).** Магнитное упорядочение делокализованных моментов. Критерий Стонера. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.50** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 25. Магнитное упорядочение делокализованных моментов. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.51** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 26. Критерий Стонера. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.52** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 13. Магнитное упорядочение делокализованных моментов. Критерий Стонера. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 22 |
| **6.53** | **Лекция** **14.** **Физика** **магнитных** **явлений(часть** **5)**  **(Лек).** Термодинамика магнетиков. Возможности применения. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.54** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 27. Термодинамика магнетиков. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.55** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** ПР 28. Возможности применения магнитных материалов. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.56** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 14. Термодинамика магнетиков. Возможности применения. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.57** | **Лекция** **15.** **Физика** **наноструктур**  **(Лек).** Наноструктуры и нанотехнологии. Квантовые эффекты. Гранулированные сплавы. Нанокомпозиты. Роль размерных эффектов. Теория эффективной среды. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.58** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Наноструктуры и нанотехнологии. Квантовые эффекты. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.59** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Гранулированные сплавы. Нанокомпозиты. Роль размерных эффектов. Теория эффективной среды. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.60** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Наноструктуры и нанотехнологии. Квантовые эффекты. Гранулированные сплавы. Нанокомпозиты. Роль размерных эффектов. Теория эффективной среды. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |
| **6.61** | **Лекция** **16** **Методы** **эффективной** **среды** **для** **описания** **оптических** **и** **магнитооптических** **свойств** **наноструктур**  **(Лек).** Оптические и магнитооптические эффекты. Их использование в исследованиях наноструктур. Методы эффективной среды для их описания. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.62** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптические и магнитооптические эффекты. Их использование в исследованиях наноструктур. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.63** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы эффективной среды. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 2 | ПК-1.1 | |
| **6.64** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Оптические и магнитооптические эффекты. Их использование в исследованиях наноструктур. Методы эффективной среды для их описания. Контрольные вопросы по разделу 3. | | 7 | 4 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 23 |
| **6.65** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям и практическим занятиям | | 7 | 20 | ПК-1.1 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 7 | 33,65 | ПК-1.1 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 7 | 2,35 | ПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физика конденсированного состояния», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Проверочные вопросы:  1)Какое из нижеперечисленных явлений относится к гальваномагнитным?  a) магниторезистивный эффект  б) эффект Джозефсона  в) эффект Мейснера  г) фотоэффект  2)Какое из нижеперечисленных явлений объясняется теорией подчиняющейся статистике Бозе- Эйнштейна (конденсат Бозе-Эйнштейна)?  a) туннельное магнетосопротивление  б) эффект Холла  в) сверхтекучесть  г) эффект Джозефсона  3)Какой из данных методов наиболее эффективен при изучении магнитных свойств структуры?  a) рентгенография  б) нейтронография  в) инфракрасная спектроскопия  г) Оже-спектроскопия  4)Какой из данных участков спектра электромагнитного излучения наиболее эффективен при изучении кристаллической структуры?  a) ультрафиолетовое излучение  б) инфракрасное излучение  в) микроволновое излучение  г) рентгеновское излучение  5)Какой из нижеперечисленных эффектов НЕ наблюдается без приложения магнитного поля?  a) сопротивление  б) эффект Холла  в) теплопроводность  г) термоЭДС  6)Для каких частиц справедлив принцип запрета Паули?  a) фононы  б) фотоны  в) альфа-частицы | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 24 |
| г) электроны  7)Какие структуры обладают наиболее сильными магнитными свойствами?  a) ферримагнетики  б) ферромагнетики  в) диамагнетики  г) парамагнетики | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория | | | | Установка для изучения ядерного магнитного резонанса, Установка для изучения электронного парамагнитного резонанса, Установка для определения ширины запрещенной зоны полупроводника методом измерения тампературной зависимости сопротивления, Установка для определения ширины запрещенной зоны методом измерения опического поглощения | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Морозов В. Г. Термодинамика и статистическая физика:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 244 с. | | | |
| 2. |  | Морозов А. И. Физика твердого тела. Кристаллическая структура. Фононы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1037.iso | | | |
| 3. |  | Юрасов А. Н., Яшин М. М., Левина Е. Ю. Избранные главы физики конденсированного состояния:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - 105 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ландау Л. Д., Лифшиц Е. М. Теоретическая физика. Учебное пособие в 10 томах [Электронный ресурс]:. - , 2002. - 803 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_06440.djvu | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 25 |
| 2. |  | Киттель Ч. Введение в физику твердого тела [Электронный ресурс]:. - , 1978. - 789 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_06275.djvu | | |
| 3. |  | Абрикосов А. А. Основы теории металлов [Электронный ресурс]:. - , 1987. - 520 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_05395.djvu | | |
| 4. |  | Павлов П. В., Хохлов А. Ф. Физика твердого тела:Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 2000. - 494 с. | | |
| 5. |  | Иродов И. Е. Физика макросистем. Основные законы [Электронный ресурс]:. - , 2001. - 196 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_06163.djvu | | |
| 6. |  | Берзин А. А., Морозов В. Г. Основы квантовой механики:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2008. - 268 с. | | |
| 7. |  | Морозов А. И. Физика тердого тела. Полупроводники, диэлектрики, магнетики:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2002. - 88 с. | | |
| 8. |  | Морозов А. И. Теория упругости [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МГТУ МИРЭА, 2010. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_949.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал по материаловедению http://www.materialstoday.com | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 5. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 6. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 7. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 8. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 9. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 10. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 26 |
| дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 27 |
| контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **15 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 5 | 180 | 32 | | | | 16 | | | 32 | 55 | | 2,6 | | | 42,4 | Экзамен, Зачет | | |  |
| 2 | | 5 | 180 | 32 | | | | 16 | | | 32 | 55 | | 2,6 | | | 42,4 | Экзамен, Зачет | | |  |
| 3 | | 5 | 180 | 32 | | | | 16 | | | 32 | 55 | | 2,6 | | | 42,4 | Экзамен, Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, доцент, Харитонова Ксения Юрьевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Задерновский Анатолий Андреевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физика» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 15 з.е. (540 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Решает задачи, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Находит оптимальные методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.1 : Проводит измерения и наблюдения физических величин** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.2 : Обрабатывает и представляет экспериментальные данные** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические законы в области механики, термодинамики, электричества, магнетизма, оптики и атомной физики | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | | |
| - применять физические законы для решения практических задач | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | | |
| - навыками практического применения законов физики | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Механика** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **КИНЕМАТИКА**  **(Лек).** Математическое введение  Пространственно-временные системы отсчета  Модель материальной точки и модель абсолютно твердого тела | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.2** | **КИНЕМАТИКА**  **(Лек).** Кинематика материальной точки  Ускорение при криволинейном движении  Кинематика движения по окружности  Связь линейных и угловых характеристик движения | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.3** | **ДИНАМИКА** **МАТЕРИАЛЬНОЙ** **ТОЧКИ**  **(Лек).** Законы Ньютона  Импульс. Закон сохранения импульса  Силы в природе | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.4** | **ДИНАМИКА** **МАТЕРИАЛЬНОЙ** **ТОЧКИ** **(Лек).** Сила тяготения. Первая и вторая космическая скорость.  Сила трения.  Сила упругости. | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.5** | **ЗАКОН** **СОХРАНЕНИЯ** **МЕХАНИЧЕСКОЙ** **ЭНЕРГИИ**  **(Лек).** Работа и мощность.  Кинетическая энергия | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.6** | **ЗАКОН** **СОХРАНЕНИЯ** **МЕХАНИЧЕСКОЙ** **ЭНЕРГИИ**  **(Лек).** Поле сил. Потенциальная энергия  Закон сохранения и превращения энергии | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.7** | **ДИНАМИКА** **ДВИЖЕНИЯ** **ТВЕРДОГО** **ТЕЛА**  **(Лек).** Поступательное и вращательное движение тела  Момент силы  Момент инерции. Теорема Штейнера  Основное уравнение динамики вращательного движения тела | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.8** | **ДИНАМИКА** **ДВИЖЕНИЯ** **ТВЕРДОГО** **ТЕЛА**  **(Лек).** Момент импульса. Закон сохранения момента импульса  Кинетическая энергия вращающегося тела  Работа внешних сил при вращении твердого тела  Колебательное движение твердого тела | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Кинематика поступательного движения | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Кинематика вращательного движения | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Динамика поступательного движения | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Динамика вращательного движения | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Работа, энергия, законы сохранения | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Механика твёрдого тела | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Механика твёрдого тела | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Механические колебания | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Элементы специальной теории относительности | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Обзорное занятие по механике | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.19** | **Определение** **плотности** **твердого** **тела** **(Лаб).** Выполнение лабораторной работы № 1 "Определение плотности твердого тела" обязательно для всех студентов. | | 1 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.20** | **Определение** **ускорения** **свободного** **паде-ния;** **Измерение** **скорости** **тела** **с** **помощью** **бал-листического** **маятника;** **Изучение** **основного** **закона** **динамики** **по-ступательного** **движения;** **Определение** **момента** **инерции** **маятника** **Обербека;** **Определение** **момента** **инерции** **твердого** **тела;** **Изучение** **законов** **динамики** **вращательно-го** **движения;** **Определение** **момента** **инерции** **методом** **крутильных** **колебаний;** **Определение** **момента** **инерции** **различных** **тел** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 1 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.21** | **Измерение** **ускорения** **свободного** **падения** **с** **помощью** **математического** **маятника;** **Гармонические** **колебания** **подвесного** **ма-ятника;** **Изучение** **гармонических** **колебаний** **маят-ника** **с** **переменным** **ускорением** **свободно-го** **падения;** **Определение** **момента** **инерции** **твердых** **тел** **с** **помощью** **маятника** **Максвелла;** **Определение** **момента** **инерции** **маховика;Изучение** **физического** **маятника** **и** **опреде-ление** **ускорения** **свободного** **падения;** **Изучение** **физического** **маятника** **и** **опреде-ление** **его** **параметров** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 1 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **1.22** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 45 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2. Молекулярная физика** | | | | | | |
| **2.1** | **ООСНОВНЫЕ** **ПОНЯТИЯ** **МОЛЕКУЛЯРНОЙ** **ФИЗИКИ** **И** **ТЕРМОДИНАМИКИ**  **(Лек).** Термодинамические параметры. Равновесные состояния и процессы  Масса и размеры молекул. Молярная масса.  Идеальный газ | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.2** | **ООСНОВНЫЕ** **ПОНЯТИЯ** **МОЛЕКУЛЯРНОЙ** **ФИЗИКИ** **И** **ТЕРМОДИНАМИКИ**  **(Лек).** Основное уравнение молекулярно-кинетической теории  Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры  Число степеней свободы. Закон равномерного распределения энергии по степеням свободы молекулы | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.3** | **СТАТИСТИКА** **ИДЕАЛЬНОГО** **ГАЗА**  **(Лек).** Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям и энергиям  Наиболее вероятная, средняя арифметическая и среднеквадратичная скорости молекул | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.4** | **СТАТИСТИКА** **ИДЕАЛЬНОГО** **ГАЗА**  **(Лек).** Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул  Барометрическая формула. Распределение Больцмана | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.5** | **ПЕРВЫЙ** **ЗАКОН** **ТЕРМОДИНАМИКИ**  **(Лек).** Внутренняя энергия идеального газа  Первое начало термодинамики  Работа, совершаемая идеальным газом при изопроцессах | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.6** | **ПЕРВЫЙ** **ЗАКОН** **ТЕРМОДИНАМИКИ**  **(Лек).** Применение первого начала термодинамики к изопроцессам  Адиабатный процесс  Политропный процесс | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.7** | **ВТОРОЙ** **ЗАКОН** **ТЕРМОДИНАМИКИ**  **(Лек).** Круговые процессы  Тепловые и холодильные машины  Цикл Карно.  Второе начало термодинамики | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.8** | **ВТОРОЙ** **ЗАКОН** **ТЕРМОДИНАМИКИ**  **(Лек).** Обратимые и необратимые процессы  Энтропия. Закон возрастания энтропии  Энтропия идеального газа  Статистическое толкование второго начала термодинамики | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Молекулярно-кинетическая теория | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Энергия и теплоёмкость идеального газа | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Процессы в идеальном газе | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Второй закон термодинамики | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Термодинамика. Энтропия. Элементы статиче-ской физики | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Обзорное занятие по молекулярной физике | | 1 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.15** | **Изучение** **закона** **нормального** **распределения** **случайных** **величин;** **Проверка** **закона** **Бойля-Мариотта;** **Показатель** **адиабаты** **воздуха;** **Определение** **отношения** **удельных** **тепло-емкостей** **воздуха** **методом** **адиабатическо-го** **расширения** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 1 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.16** | **Консультации** **перед** **зачётом** **и** **экзаменом** **(КрПА).** | | 1 | 0 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.18** | **подготовка** **к** **зачету,** **зачет** **(Зачёт).** | | 1 | 20 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **2.19** | **подготовка** **к** **экзамену,** **экзамен** **(Экзамен).** | | 1 | 2,4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 10 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 10 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5. Электромагнетизм** | | | | | | |
| **5.1** | **ЭЛЕКТРОСТАТИКА** **(Лек).** Закон Кулона Понятие об электрическом поле. Напряженность электрического поля Теорема Гаусса и ее применение. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.2** | **ЭЛЕКТРОСТАТИКА** **(Лек).** Потенциал электрического поляСвязь между напряженностью и потенциалом электрического поля Потенциал поля точечного заряда и заряженной сферы (шара) | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.3** | **ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ** **ПОЛЕ** **В** **ВЕЩЕСТВЕ** **(Лек).** Полярные и неполярные молекулы. Электронная и ориентационная  поляризация.Вектор поляризации. Диэлектрическая проницаемость среды  Электрическое поле внутри диэлектрика.Вектор электрической индукции (электрическое смещение). | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.4** | **ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ** **ПОЛЕ** **В** **ВЕЩЕСТВЕ** **(Лек).** Теорема Гаусса для электрического поля в веществе. Условия на границе раздела двух диэлектрических сред. Электрическое поле внутри проводника и у его поверхности.  Проводники в электрическом поле | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.5** | **ЭЛЕКТРОЕМКОСТЬ.** **(Лек).** Электроемкость уединенного проводника.Конденсаторы. Емкость конденсатора.  Соединение конденсаторов.Энергия заряженного уединенного проводника  и энергия конденсатора.Энергия электрического поля. Объемная плотность энергии | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.6** | **ЭЛЕКТРИЧЕСКИЙ** **ТОК** **(Лек).** Постоянный электрический ток, его характеристики и условия существования.  Электродвижущая сила. Разность потенциалов, напряжение.Закон Ома для однородного участка цепи  Закон Ома для неоднородного участка цепи.Закон Ома для замкнутой цепи  Работа, мощность и тепловое действие тока | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **5.7** | **Магнитное** **поле** **в** **вакууме** **(Лек).** Магнитное поле. Вектор магнитной индукции.Закон Био- Савара- Лапласа и его применение.  Закон полного тока (теорема о циркуляции вектора магнитной индукции)и его применение.  Закон Ампера. Взаимодействие параллельных проводников с током. Силы, действующие на контур с током в магнитном поле. Магнитный поток. Работа перемещения проводника и контура с током в магнитном поле. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.8** | **ДВИЖЕНИЕ** **ЗАРЯЖЕННЫХ** **ЧАСТИЦ** **В** **МАГНИТНОМ** **ПОЛЕ.** **(Лек).** Действие магнитного поля на движущийся заряд. Сила Лоренца. Движение заряженной частицы в магнитном поле.Эффект Холла.Циклотрон. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.9** | **МАГНИТНОЕ** **ПОЛЕ** **В** **ВЕЩЕСТВЕ** **(Лек).** Магнитное поле в веществе. Магнитные моменты атомов  Вектор намагничивания. Напряженность магнитного поля. Магнитная восприимчивость и  магнитная проницаемость. Закон полного тока для магнитного поля в веществе.Условия на границе раздела двух магнетиков. Типы магнетиков. Ферромагнетизм | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.10** | **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ** **ИНДУКЦИЯ.** **(Лек).** Явление электромагнитной индукции. Правило Ленца. Закон Фарадея.Явление самоиндукции. Индуктивность.Взаимная индукция.Энергия магнитного поля. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.11** | **УРАВНЕНИЯ** **МАКСВЕЛЛА** **(Лек).** Уравнения Максвелла для электромагнитного поля. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.12** | **ГАРМОНИЧЕСКИЕ** **КОЛЕБАНИЯ.** **(Лек).** Свободные незатухающие гармонические колебания. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.13** | **КОЛЕБАТЕЛЬНЫЙ** **КОНТУР** **(Лек).** Свободные колебания в колебательном контуре.  Энергия гармонических колебаний в колебательном контуре. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.14** | **ЗАТУХАЮЩИЕ** **КОЛЕБАНИЯ** **(Лек).** Свободные механические колебания.  Свободные затухающие колебания.Вынужденные колебания. Резонанс. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.15** | **СЛОЖЕНИЕ** **КОЛЕБАНИЙ.** **(Лек).** Сложение гармонических колебаний одного направления и одинаковой частоты. Векторная диаграмма  Биения. Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **5.16** | **ВОЛНЫ.** **(Лек).** Волны в упругой среде.Уравнение плоской волны. Волновое уравнение.Дифференциальное уравнение электромагнитной волны. Плоская  электромагнитная волна. Энергия электромагнитной волны. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Постоянное электрическое поле в вакууме | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Электрическое поле в диэлектриках | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Проводники в электрическом поле. Электроём-кость, конденсаторы | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Электрический ток | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Электрический ток | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Обзорное занятие по электричеству | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Постоянное магнитное поле в вакууме | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Движение частиц в электрическом и магнитном поле | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Магнитное поле в веществе. Ферромагнетики | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Электромагнитная индукция | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Электромагнитная индукция | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Электромагнитная индукция | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Колебания. Кинематика. Механические колебания. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Электромагнитные колебания. Сложение колеба-ний. Волны | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Обзорное занятие по магнетизму, электродинамике, колебаниям и волнам | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **5.33** | **Электрическое** **поле** **в** **плоском** **конденсаторе;Напряжение** **плоского** **конденсатора;** **Определение** **емкости** **конденсаторов** **баллистическим** **методом;Зарядка** **и** **разрядка** **конденсатора;Определение** **времени** **зарядки** **и** **разрядки** **конденсаторов;** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 2 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.34** | **Исследование** **зависимости** **полезной** **мощности** **источника** **тока** **от** **нагрузки;Изучение** **цепей** **постоянного** **тока;Изучение** **законов** **Кирхгофа;** **Изучение** **вакуумного** **диода** **и** **проверка** **формулы** **Богуславского** **-** **Ленгмюра;Электровакуумный** **диод;** **Изучение** **полупроводникового** **диода;** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 2 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.35** | **Сила** **Лоренца;** **Магнитное** **поле** **цилиндрической** **катушки;** **Магнитное** **поле** **Земли;** **Измерение** **горизонтальной** **составляющей** **вектора** **индукции** **магнитного** **поля** **Земли;** **Измерение** **удельного** **заряда** **электрона** **методом** **магнетрона;** **Закон** **электромагнитной** **индукции** **Фарадея;Индукция** **в** **движущемся** **проводящем** **контуре;Определение** **удельного** **заряда** **электрона** **методом** **магнитной** **фокусировки** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 2 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.36** | **Определение** **удельного** **заряда** **электрона** **методом** **магнитной** **фокусировки;** **Исследование** **изменения** **тока** **в** **катушке;** **Сложение** **гармонических** **колебаний;** **Резонансные** **LC-контуры;** **Изучение** **вынужденных** **колебаний** **и** **явления** **резонанса** **в** **электрическом** **колебательном** **контуре;** **Учебный** **осциллограф;Изучение** **явления** **взаимной** **индукции;** **Определение** **коэффициента** **взаимного** **индукции;** **Эффект** **Холла;** **Изучение** **эффекта** **Холла** **в** **полупроводниках** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 2 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.37** | **Консультации** **перед** **зачётом** **и** **экзаменом** **(КрПА).** | | 2 | 0 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.38** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 55 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.39** | **подготовка** **к** **зачету,** **зачет** **(Зачёт).** | | 2 | 10 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **5.40** | **подготовка** **к** **экзамену,** **экзамен** **(Экзамен).** | | 2 | 20 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 10 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 2,4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8. Оптика и атомная физика** | | | | | | |
| **8.1** | **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ** **ПРИРОДА** **СВЕТА** **(Лек).** Электромагнитные волны.  Понятие о когерентности. Интерференция.  Пространственная и временная когерентность. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.2** | **ЭЛЕКТРОМАГНИТНАЯ** **ПРИРОДА** **СВЕТА** **(Лек).** Расчет интерференционной картины от двух источников.  Способы получения интерференционных картин. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.3** | **ВОЛНОВЫЕ** **СВОЙСТВА** **СВЕТА** **(Лек).** Интерференция в тонких пленках. Полосы равного наклона и равной толщины  Кольца Ньютона | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.4** | **ВОЛНОВЫЕ** **СВОЙСТВА** **СВЕТА** **(Лек).** Практическое применение явления интерференции. Интерферометры.  Дифракция света  Метод зон Френеля.  Дифракция Френеля от круглого отверстия и диска. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.5** | **ДИФРАКЦИОННАЯ** **РЕШЕТКА** **(Лек).** Дифракции Фраунгофера от щели  Дифракционная решетка.  Дифракционные спектры. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.6** | **ДИФРАКЦИОННАЯ** **РЕШЕТКА** **(Лек).** Дисперсия и разрешающая способность.  Дифракция рентгеновских волн. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.7** | **ПОЛЯРИЗОВАННЫЙ** **СВЕТ** **(Лек).** Естественный и поляризованный свет.  Степень поляризации.  Поляризация света при отражении и преломлении на границе двух диэлектрических сред. Закон Брюстера.  Закон Малюса. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.8** | **ПОЛЯРИЗОВАННЫЙ** **СВЕТ** **(Лек).** Двойное лучепреломление.  Поляризационные приборы.  Четвертьволновые и полуволновые пластинки.  Вращение плоскости поляризации.  Искусственная анизотропия. Эффект Фарадея. Эффект Керра. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **8.9** | **ТЕПЛОВОЕ** **ИЗЛУЧЕНИЕ** **(Лек).** Основные характеристики теплового излучения.  Испускательная и поглощательная способность. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.10** | **ТЕПЛОВОЕ** **ИЗЛУЧЕНИЕ** **(Лек).** Абсолютно черное тело.  Законы теплового излучения.Квантовая гипотеза и формула Планка.  Следствия формулы Планка. .  Оптическая пирометрия. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.11** | **КВАНТОВЫЕ** **СВОЙСТВА** **СВЕТА** **(Лек).** Фотоэффект.  Тормозное рентгеновское излучение.  Эффект Комптона. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.12** | **КВАНТОВЫЕ** **СВОЙСТВА** **СВЕТА** **(Лек).** Опыт Боте. Энергия, масса и импульс фотона.  Давление света. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.13** | **ОСНОВЫ** **АТОМНОЙ** **ФИЗИКИ** **(Лек).** Атомные спектры.  Сериальные формулы  Опыт Резерфорда.  Постулаты Бора. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.14** | **ОСНОВЫ** **АТОМНОЙ** **ФИЗИКИ** **(Лек).** Опыт Франка и Герца.  Элементарная теория атома водорода. Рентгеновские характеристические спектры. Закон Мозли. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.15** | **ОСНОВЫ** **КВАНТОВОЙ** **МЕХАНИКИ** **И** **ЭЛЕМЕНТЫ** **ЯДЕРНОЙ** **ФИЗИКИ** **(Лек).** Волны де Бройля.  Волновая функция и ее статистический смысл.  Соотношение неопределенностей Гейзенберга. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.16** | **ОСНОВЫ** **КВАНТОВОЙ** **МЕХАНИКИ** **И** **ЭЛЕМЕНТЫ** **ЯДЕРНОЙ** **ФИЗИКИ** **(Лек).** Уравнение Шредингера.  Частица в бесконечно глубокой одномерной потенциальной яме.  Элементы ядерной физики. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Интерференция света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Интерференция света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Интерференция света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Дифракция | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Дифракция | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Дифракция | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Поляризация света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **8.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Поляризация света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Поляризация света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Обзорное занятие по оптике | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Тепловое излучение и давление света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Квантовая природа света | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Атом водорода. Спектры атомов. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Волновые свойства частиц. | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Радиоактивность | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Обзорное занятие по атомной физике, ядерной физике | | 3 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.33** | **Определение** **скорости** **света;Определение** **радиуса** **кривизны** **и** **показа-теля** **преломления** **линзы** **методом** **колец** **Ньютона** **в** **проходящем** **свете;** **Определение** **длины** **волны** **монохромати-ческого** **источника** **с** **помощью** **колец** **рав-ного** **наклона;** **Изучение** **интерференции** **света** **с** **помощью** **бипризмы** **Френеля** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 3 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.34** | **Дифракция** **Фраунгофера** **на** **щелях** **и** **ди-фракционных** **решетках;Определение** **длины** **света** **с** **помощью** **ди-фракционной** **решетки;** **Определение** **длины** **света** **с** **помощью** **ди-фракционной** **решетки;** **Дифракционная** **решетка** **как** **спектральный** **прибор.** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 3 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.35** | **Проверка** **закона** **Малюса** **для** **линейно** **поляризованного** **света;** **Изучение** **явления** **оптической** **активности** **веществ;Определение** **удельной** **постоянной** **вращения** **и** **концентрации** **сахарного** **раствора;** **Экспериментальное** **определение** **показате-ля** **преломления** **прозрачного** **материала** **различными** **методами;** **Эффект** **Фарадея.** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 3 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **8.36** | **Закон** **Стефана-Больцмана;Изучение** **внешнего** **фотоэффекта.** **Определение** **постоянной** **Планка** **и** **работы** **выхода;** **Изучение** **спектра** **атома** **водорода;** **Потенциалы** **возбуждения** **атома** **гелия;** **Опыт** **Франка** **и** **Герца;** **Изучение** **спектра** **атома** **водорода** **и** **опре-деление** **постоянной** **Ридберга.** **(Лаб).** Из приведенного списка студент выполняет 1 лабораторную работу. | | 3 | 4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.37** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 55 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.38** | **Консультации** **перед** **зачётом** **и** **экзаменом** **(КрПА).** | | 3 | 0 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.39** | **Подготовка** **к** **зачёту,** **зачёт** **(Зачёт).** | | 3 | 10 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **8.40** | **Подготовка** **к** **экзамену,** **экзамен** **(Экзамен).** | | 3 | 20 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 2,4 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **10. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 10 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ОПК-3.1, ОПК -3.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физика», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Кинематика материальной точки. Радиус-вектор, скорость и ускорение. Нормальная и тангенциальная составляющие ускорения. Радиус кривизны траектории. Кинематика вращательного движения. Угловые скорость и ускорение. Связь линейных и угловых характеристик движения.  2. Инерциальные системы отсчета. Понятия силы и инертной массы. Законы динамики. Силы в природе. Фундаментальные взаимодействия. Свойства сил упругости и тяготения. Свойства сил трения.  3. Центр инерции. Закон сохранения импульса системы материальных точек.  4. Работа переменной силы. Кинетическая энергия и ее связь с работой внешних и внутренних сил.  5. Понятие поля. Консервативные силы и потенциальные поля. Потенциальная энергия материальной точки во внешнем силовом поле. Связь силы и потенциальной энергии. Поле центральных сил. Потенциальная энергия системы. Потенциальная энергия упругой деформации. Потенциальная энергия в поле тяготения.  6. Закон сохранения механической энергии. Диссипация энергии.  7. Поступательное и вращательное движение твердого тела. Момент силы. Момент импульса материальной точки. Связь между моментом силы и моментом импульса. Основное уравнение динамики вращательного движения. Момент инерции. Теорема Штейнера. Момент импульса | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 18 |
| тела относительно неподвижной оси. Закон сохранения момента импульса. Работа при вращении твердого тела. Кинетическая энергия вращающегося тела.  8. Колебания математического и физического маятников.  9. Преобразования Галилея. Механический принцип относительности. Нарушение классического закона сложения скоростей. Опыты по определению скорости света. Опыт Майкельсона.  10. Постулаты СТО. Свойства пространства и времени. Преобразования Лоренца. Следствия из преобразований Лоренца. Релятивистское изменение длин и промежутков времени. Энергия в СТО. Релятивистское выражение для кинетической энергии. Соотношение между энергией, им¬пульсом и массой в СТО. Границы применимости классической механики.  11. Статистический и термодинамический методы исследования. Термодинамические параметры. Идеальный газ. Термодинамическая система. Равновесные и неравновесные состояния и процессы.  12. Среднеквадратичная скорость молекул. Молекулярно-кинетическое толкование абсолютной температуры.  13. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории (вывод). Число степеней свободы молекулы. Закон распределения энергии по степеням свободы. Внутренняя энергия идеального газа.  14. Работа газа при расширении. Количество теплоты. Первое начало термодинамики.  15. Классическая молекулярно-кинетическая теория теплоемкости. Удельная и молярная теплоемкости. Формула Майера. Границы применимости теории.  16. Изопроцессы идеального газа. Зависимость теплоемкости от вида процесса. Адиабатический процесс.  17. Тепловые двигатели и холодильные машины. КПД. Обратимые и необратимые процессы. Круговой процесс. Цикл Карно для идеального газа и его КПД.  18. Второе начало термодинамики. Вечный двигатель второго рода. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Энтропия в термодинамике. Изменение энтропии при изопроцессах. Статистическое толкование энтропии.  19. Закон Максвелла для распределения молекул идеального газа по скоростям теплового движения. Вероятностное толкование закона распределения Максвелла.  20. Барометрическая формула. Закон Больцмана для распределения частиц идеального газа во внешнем потенциальном поле.  21. Среднее число столкновений и средняя длина свободного пробега молекул идеального газа. Эффективный диаметр молекулы.  22. Явления переноса. Теплопроводность, диффузия, вязкость.  23. Реальные газы. Силы и потенциальная энергия межмолекулярного взаимодействия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Изотермы реального газа. Критическое состояние. (Внутренняя энергия реального газа.) | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная лаборатория «Механика и молекулярная физика» | | Тела различной формы, весы, штангенциркуль, грузики, секундомер, линейка, баллистический маятник, масштабная рейка, блок, свободно вращающийся вокруг оси, через блок перекинута тонкая леска, на концах которой висят два груза одинаковой массы, маятник Обербека, шкив, грузик, линейка, установка для изучения | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 19 |
|  | | динамики вращательного движения, вращающаяся система на воздушной подушке, крутильный маятник, секундомер, маятник, секундомер, измерительная линейка, грузики, установка с насосом, барометр, установка с насосом, барометр | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная лаборатория «Оптика» | | Рулетка, фотоприемник, осциллограф, блок питания, ртутная лампа, светофильтр, оптическая система из линз, плоскопараллельная стеклянная пластинка, плосковыпуклая линза, гелий- неоновый лазер, линза, плоскопараллельная пластинка, гелий-неоновый лазера с встроенным объективом, бипризма; вспомогательная линза, экрана для наблюдения, полупроводниковый лазер, дифракционная решетка, вспомогательный экран для наблюдения дифракции, гониометр ГС- 5, дифракционная решетка, натриевая лампа, галогенная лампа; поляризатор; фотоприёмник света; измеритель интенсивности света, сахариметр СМ–2, поляризаторы, анализаторы, гелий-неоновый лазер, стеклянная призма, полупроводниковый лазер, поляризатор, электромагнит, анализатор, экран, лампа, источник питания, вольтметр, вакуумный фотоэлемент, вольтметр, наноамперметр, светодиоды с различными длинами волн: 472 нм, 505 нм, 525 нм, 588 нм, 611 нм, цифровой спектрометр, спектральная трубка с водородом, вольтметр, установка Герца, монохроматор- спектрометр УМ-2; оптическая скамья, водородная лампа, ртутная лампа, источник высокого напряжения с пусковым устройством, манометрическая лампа ПМИ-2, наполненная криптоном при давлении около 1 мм ртутного столба, измерительный блок, осциллограф | |
| Учебная лаборатория «Электромагнетизм» | | Источник питания постоянного тока, цифровой универсальный измерительный прибор, универсальный аналоговый измерительный прибор, плоский конденсатор, электростатический вольтметр плоский конденсатор, источник питания постоянного тока, универсальный аналоговый измерительный прибор, шкала с нониусом с точностью до 0,1мм, измерительный стенд с набором конденсаторов, установка содержит источник питания, сопротивление нагрузки и два стрелочных прибора, позволяющих измерять ток в цепи и напряжение на нагрузке, измерительный стенд с набором сопротивлений, измерительный стенд с | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 20 |
|  | | набором сопротивлений, выпрямитель, вольтметр, потенциометр, миллиамперметр, реостат, стабилизированный источник постоянных напряжений, вакуумный диод, вольтамперметр с зеркальной шкалой, цифровой миллиамперметр, измерительный стендблок питания, амперметр, тесламетр, источник напряжения, катушка Гельмгольца, тангенс- гальванометр, источник питания, вольтметр, миллиамперметр, измерительный стенд, двигатель, пластина с магнитами, вольтметр, измерительный стенд, секундомер, миллиамперметр, осциллограф, звуковой генератор, генератор переменного тока с регулируемой частотой синусоидальных колебаний в пределах от 0 до 50 кГц, монтажный модуль с набором конденсаторов разной ёмкости, катушка индуктивности, милливольтметр переменного тока, генератор тока; осциллограф; цифровой вольтметр, источник питания, учебный осциллограф, генератор сигналов различной формы, амперметр, стенд для изучения эффекта Холла | |
| Учебная лаборатория «Электромагнетизм» | | Источник питания постоянного тока, цифровой универсальный измерительный прибор, универсальный аналоговый измерительный прибор, плоский конденсатор, электростатический вольтметр плоский конденсатор, источник питания постоянного тока, универсальный аналоговый измерительный прибор, шкала с нониусом с точностью до 0,1мм, измерительный стенд с набором конденсаторов, установка содержит источник питания, сопротивление нагрузки и два стрелочных прибора, позволяющих измерять ток в цепи и напряжение на нагрузке, измерительный стенд с набором сопротивлений, измерительный стенд с набором сопротивлений, выпрямитель, вольтметр, потенциометр, миллиамперметр, реостат, стабилизированный источник постоянных напряжений, вакуумный диод, вольтамперметр с зеркальной шкалой, цифровой миллиамперметр, измерительный стендблок питания, амперметр, тесламетр, источник напряжения, катушка Гельмгольца, тангенс- гальванометр, источник питания, вольтметр, миллиамперметр, измерительный стенд, двигатель, пластина с магнитами, вольтметр, измерительный стенд, секундомер, миллиамперметр, осциллограф, звуковой генератор, генератор переменного тока с регулируемой частотой синусоидальных колебаний в пределах от 0 до 50 кГц, монтажный модуль с набором конденсаторов разной ёмкости, катушка индуктивности, милливольтметр | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 21 |
|  | | | | переменного тока, генератор тока; осциллограф; цифровой вольтметр, источник питания, учебный осциллограф, генератор сигналов различной формы, амперметр, стенд для изучения эффекта Холла | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Савельев И. В. Механика. Молекулярная физика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 436 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113944 | | | |
| 2. |  | Савельев И. В. Квантовая оптика. Атомная физика. Физика твердого тела. Физика атомного ядра и элементарных частиц [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117716 | | | |
| 3. |  | Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 420 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111196 | | | |
| 4. |  | Савельев И. В. Электричество. Колебания и волны. Волновая оптика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 468 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/117715 | | | |
| 5. |  | Савельев И. В. Сборник вопросов и задач по общей физике [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 292 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/125441 | | | |
| 6. |  | Савельев И. В. Электричество и магнетизм. Волны. Оптика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 500 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113945 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Сивухин Д. В. Общий курс физики [Электронный ресурс]:. - , 1989. - 424 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_03570.djvu | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования http://fgosvo.ru/fgosvo | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 22 |
| При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 23 |
| индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физико-химические основы технологических процессов электронной компонентной базы** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 5 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Буш А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физико-химические основы технологических процессов электронной компонентной базы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физико-химические основы технологических процессов электронной компонентной базы» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен применять в профессиональной деятельности знание технологических процессов производства изделий наноэлектроники, электроники и микросистемной техники** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.1 : Участвует в разработке и внедрении современных технологических процессов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - номенклатуру электронно-компонентной базы (ЭКБ) и ее классификацию, основные технологические процессы, применяемые при создании ЭКБ, особенности фазовых диаграмм одно-, двух- и трехкомпонентных систем, физико-химические основы и методы синтеза монокристаллов и керамики | | | | | |
| - физико-химические основы поверхностных явлений, методов модифицирования поверхности полупроводников, процессов легирования, эпитаксии и получения тонких пленок | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - интерпретировать номенклатуру ЭКБ, выбирать при создании ЭКБ соответствующие технологические процессы, использовать сведения о физико-химических основах технологических процессов при синтезе кристаллов и керамики, проводить отдельные технологические операции такого синтеза | | | | | |
| - использовать сведения о физико-химических основах поверхностных явлений, методах модифицирования поверхности полупроводников, процессов легирования, эпитаксии и получения тонких пленок в технологических процессах создания ЭКБ | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками определения номенклатуры электронно-компонентной базы (ЭКБ); навыками выбора и применения основных технологических процессов синтеза кристаллов и керамики, используемых при создании ЭКБ с учетом их особенностей и конкретных целей | | | | | |
| - навыками физико-химического анализа поверхностных явлений, методов модифицирования поверхности полупроводников, процессов легирования, эпитаксии и получения тонких пленок | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - физико-химические основы поверхностных явлений, методов модифицирования поверхности полупроводников, процессов легирования, эпитаксии и получения тонких пленок | | | | | | |
| - номенклатуру электронно-компонентной базы (ЭКБ) и ее классификацию, основные технологические процессы, применяемые при создании ЭКБ, особенности фазовых диаграмм одно-, двух- и трехкомпонентных систем, физико-химические основы и методы синтеза монокристаллов и керамики | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - использовать сведения о физико-химических основах поверхностных явлений, методах модифицирования поверхности полупроводников, процессов легирования, эпитаксии и получения тонких пленок в технологических процессах создания ЭКБ | | | | | | |
| - интерпретировать номенклатуру ЭКБ, выбирать при создании ЭКБ соответствующие технологические процессы, использовать сведения о физико-химических основах технологических процессов при синтезе кристаллов и керамики, проводить отдельные технологические операции такого синтеза | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками физико-химического анализа поверхностных явлений, методов модифицирования поверхности полупроводников, процессов легирования, эпитаксии и получения тонких пленок | | | | | | |
| - навыками определения номенклатуры электронно-компонентной базы (ЭКБ); навыками выбора и применения основных технологических процессов синтеза кристаллов и керамики, используемых при создании ЭКБ с учетом их особенностей и конкретных целей | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Физико-химические основы технологических процессов получения объемных материалов для электронной компонентной базы** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Основные** **технологические** **процессы** **электронной** **компонентной** **базы.** **(Лек).** Определение электронной компонентной базы (ЭКБ). Классификация ЭКБ. Перечень основных видов ЭКБ - «Микросхемы интегральные», «Приборы полупроводниковые», «Резисторы и конденсаторы», и др. Виды материалов для создания ЭКБ.Технологические процессы ЭКБ. Основные и вспомогательные процессы. Объёмные, поверхностные и точечные процессы, перспективы их развития. Федеральные целевые программы по развитию ЭКБ. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 1. Контрольные вопросы по ЛК1 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК1 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 1. Подготовка обзора на тему «Основные технологические процессы электронной компонентной базы». | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Лекция** **2.** **Фазовые** **диаграммы** **как** **научная** **основа** **построения** **технологических** **процессов** **(Лек).** Общие условия равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса. Фазовые диаграммы, способы их изображения и изучения. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса. Типы диаграмм состояния двухкомпонентных систем, их анализ на основе правила фаз. Диаграммы состояния трехкомпонентных систем. Концентрационный треугольник, его политермические и изотермические разрезы. Значение фазовых диаграмм для обоснованного выбора технологических режимов синтеза материалов. Фазовые диаграммы, имеющие важное значение в микроэлектронике. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 2. Контрольные вопросы по ЛК2 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК2 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 2. Подготовка обзора на тему «Фазовые диаграммы как научная основа построения технологических процессов». | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.9** | **Лекция** **3.** **Физико-химические** **основы** **и** **методы** **выращивания** **монокристаллов,** **используемых** **при** **создании** **ЭКБ.** **(Лек).** Физико-химические основы выращивания монокристаллов: зародышеобразование, механизмы роста кристаллов.  Основные методы выращивания монокристаллов их классификация. Основные особенности методов Киропулоса, Чохральского, Бриджмена- Стокбаргера, Вернейля, горизонтальной и вертикальной зонной плавки, гидротермального синтеза, раствор-расплавной кристаллизации, методы выращивания из газовой фазы. Коэффициент распределения примеси. Концентрационное переохлаждение.  Методы и особенности выращивания монокристаллов, используемых в электронике. Примеры выращивания некоторых кристаллов, важных для создания ЭКБ (кремния, арсенида галлия, ниобата лития, кварца и др.). | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.10** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 3. Контрольные вопросы по ЛК3 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК3 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 3. Подготовка обзора на тему «Физико-химические основы и методы выращивания монокристаллов, используемых при создании ЭКБ». | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.13** | **Лекция** **4.** **Основные** **технологические** **процессы** **получения** **керамических** **материалов** **для** **ЭКБ.** **(Лек).** Керамические материалы. ехнологические схемы получения керамики. Основные этапы керамической технологии. Особенности протекания твердофазных реакций. Методы горячего прессования, шликерного литья и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза. Преимущества и недостатки керамических материалов для электронной компонентной базы. Перспективные твердые растворы для создания пьезоэлектрических, позисторных и конденсаторных керамических материалов. Факторы, влияющие на образование твердых растворов и их свойства. Морфотропные фазовые границы. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 4. Контрольные вопросы по ЛК4 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК4 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 4. Подготовка обзора на тему «Основные технологические процессы получения керамических материалов для ЭКБ». | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2. Физико-химические основы поверхностных явлений, модифицирования поверхности полупроводников, процессов легирования и получения тонких пленок** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **5.** **Поверхностные** **явления** **(Лек).** Свойства поверхности. Поверхностный слой. Термодинамика поверхности. Поверхностная энергия и ее анизотропия. Равновесные формы тел. Поверхностное натяжение. Давление над искривленной поверхностью жидкости. Уравнение Лапласа. Формула Гиббса- Томсона. Различные поверхностные явления (изменение структуры, адсорбция, десорбция, смачивание, адгезия, когезия, капиллярные явления). Процессы самосборки на поверхности. Механизмы роста на поверхности (механизм Странского-Крастанова и др.). Эпитаксиальные пленки. Обработка поверхности и условия сохранения ее свойств в технологии. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 5. Контрольные вопросы по ЛК5 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК5 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 5. Подготовка обзора на тему «Поверхностные явления». | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.5** | **Лекция** **6.** **Физико-химические** **основы** **методов** **модифицирования** **поверхности** **полупроводников.** **(Лек).** Процессы травления. Жидкостное (химическое) травление и сухое (ионно- плазменное) травление. Типы химического травления: молекулярное, ионное и реактивное. Их основные свойства и особенности. Стадии травления. Селективное и не селективное травление. Ионно-плазменные методы травления. Ионное, плазмохимическое и ионно-химическое травление. Их основные свойства и особенности. Сравнение ионно-плазменных методов травления между собой и с химическими методами. Достоинства и недостатки ионно-плазменных методов. Методы контроля поверхности в процессе ее травления. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 6. Контрольные вопросы по ЛК6 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК6 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 6. Подготовка обзора на тему «Физико-химические основы методов модифицирования поверхности полупроводников». | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.9** | **Лекция** **7.** **Эпитаксия.** **Методы** **получения** **тонких** **пленок.** **(Лек).** Эпитаксия как метод получения слоев с монокристаллической структурой и p-n переходов. Физико-химические основы процесса формирования новой фазы. Эпитаксиальный рост пленок. Влияние технологических параметров процесса зарождения новой фазы и состояния исходной поверхности на структуру выращиваемых пленок. Вакуумные методы получения тонких пленок. Физико-химические основы получения пленок методами термического вакуумного испарения и ионно-плазменного распыления. | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.10** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 7. Контрольные вопросы по ЛК7 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК7 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 7. Подготовка обзора на тему «Эпитаксия. Методы получения тонких пленок». | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.13** | **Лекция** **8.** **Физико-** **технологические** **основы** **процессов** **легирования.** **(Лек).** Диффузия как метод направленного введения примесей в полупроводник. Термодинамический и кинетический подход к диффузионным процессам. Законы диффузии. Коэффициент диффузии и его температурная зависимость. Механизмы диффузии. Влияние структурных дефектов на кинетику процесса диффузии. Диффузия примесей в монокристаллических полупроводниках. Диффузионный метод получения кремниевых приборных структур на основе p-n переходов. Ионная имплантация. Физико-химические основы взаимодействия твердого тела с частицами высоких энергий на примере процесса ионной имплантации. Структурные изменения в приповерхностных слоях полупроводника. Электронное и ядерное торможение. Эффект каналирования | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ПР 8. Контрольные вопросы по ЛК8 | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК8 | | 5 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2.16** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** СРС 8. Подготовка обзора на тему «Физико- технологические основы процессов легирования». | | 5 | 2 | ПК-2.1 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 5 | 17,75 | ПК-2.1 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 5 | 0,25 | ПК-2.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физико -химические основы технологических процессов электронной компонентной базы», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Определение, номенклатура и классификация электронной компонентной базы (ЭКБ).  Перечень и основные характеристики основных видов ЭКБ («Микросхемы интегральные», «Приборы полупроводниковые», «Резисторы и конденсаторы» и пр.).  Виды материалов для создания ЭКБ.  Основные и вспомогательные технологические процессы ЭКБ. Объёмные, поверхностные и точечные процессы.  Определения физико-химической системы, гомогенных и гетерогенных систем, фазы, независимых компонент, степеней свободы системы.  Общие условия равновесия в гетерогенных системах. Правило фаз Гиббса.  Фазовые диаграммы, способы их изображения и изучения.  Фазовые равновесия в однокомпонентных системах. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.  Основные типы фазовых диаграмм двухкомпонентных систем.  Определения эвтектики, перитектики; примеры содержащих их диаграмм состояний. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| Диаграммы состояния трехкомпонентных систем. Концентрационный треугольник, его политермические и изотермические разрезы.  Значение фазовых диаграмм для обоснованного выбора технологических режимов синтеза материалов.  Фазовые диаграммы, имеющие важное значение в микроэлектронике.  Что такое кристаллизация. Теоретическая и фактическая температуры кристаллизации.  Почему для начала кристаллизации необходимо переохлаждение?  Как образуется зародыш, что такое его критический размер?  Какие существуют механизмы формирования граней кристаллов?  Основные методы выращивания монокристаллов их классификация.  Примеры выращивания некоторых кристаллов, важных для создания электронной компонентной базы (кремния, арсенида галлия, ниобата лития, кварца и др.).  Керамические материалы. Основные этапы керамической технологии.  Какие основные признаки характеризуют технологию синтеза как керамическую?  Какие различия и что общего имеется в технологических схемах получения керамики оксидным и солевым методами, методом соосаждения, в чем их достоинства и недостатки?  Особенности протекания твердофазных реакций.  Методы горячего прессования, шликерного литья и самораспространяющегося высокотемпературного синтеза.  Преимущества и недостатки керамических материалов для ЭКБ.  Перспективные твердые растворы для создания пьезоэлектрических, позисторных и конденсаторных керамических материалов.  Типы твердых растворов. Факторы, влияющие на образование твердых растворов.  Морфотропные фазовые переходы. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Горшков В. И., Кузнецов И. А. Основы физической химии [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Лаборатория знаний, 2017. - 410 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/97412 | | | |
| 2. |  | Буш А. А. Атомно- кристаллическое строение материалов [Электронный ресурс]:. - , 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1280.iso | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 3. |  | Еремин В. В., Каргов С. И., Успенская И. А., Кузьменко Н. Е., Лунин В. В. Основы физической химии. В 2 ч [Электронный ресурс]:учебник. - Москва: Лаборатория знаний, 2019. - 625 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/116100 | | |
| 4. |  | Буш А. А. Электронная структура и свойства химических элементов [Электронный ресурс]:. - , 2014. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1145.iso | | |
| 5. |  | Буш А. А. Химическая связь, строение молекул. [Электронный ресурс]:. - , 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1146.iso | | |
| 6. |  | Буш А. А. Фазовые диаграммы, одно-, двух- и трёхкомпонентных систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/31012020/2255.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Казакова В.М. Строение вещества. Часть 1. Строение атомов [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2002. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/1031.pdf | | |
| 2. |  | Маррел Дж., Кеттл С., Теддер Дж. Химическая связь [Электронный ресурс]:. - , 1980. - 382 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_08330.djvu | | |
| 3. |  | Казакова В.М. Строение вещества. (Строение атомов. Химическая связь и строение молекул) [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2004. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/994.pdf | | |
| 4. |  | Буш А. А. Физико-химические основы и методы роста монокристаллов, выращивание кристаллов AL2 O3 бестигельной зонной плавкой [Электронный ресурс]:метод. указ. для студ. днев. отд.. - М.: МИРЭА, 2011. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_528.iso | | |
| 5. |  | Евстратова К. И., Купина Н. А., Малахова Е. Е. Физическая и коллоидная химия:Учеб. для фарм. вузов. - М.: Высш. шк., 1990. - 487 с. | | |
| 6. |  | Калашников Н. П., Кожевников Н. М., Котырло Т. В., Спирин Г. Г. Практикум по решению задач по общему курсу физики. Основы квантовой физики. Строение вещества. Атомная и ядерная физика [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2014. - 240 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=49468 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 4. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 5. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 6. |  | Химические наука и образование в России  http://www.chem.msu.su/rus | | |
| 7. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 8. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 9. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 10. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
|  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физическая культура и спорт (Адаптивная физическая культура)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физического воспитания** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 31 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физическая культура и спорт (Адаптивная физическая культура)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физическая культура и спорт (Адаптивная физическая культура)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.1 : Планирует своё рабочее время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.2 : Соблюдает нормы здорового образа жизни и поддерживает должный уровень физической подготовки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Физическая культура и спорт** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  2. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях.  3. История физической культуры и спорта.  4. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  5. Оздоровительная физическая тренировка.  6. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. | | 1 | 16 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  2. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях.  3. История физической культуры и спорта.  4. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  5. Оздоровительная физическая тренировка.  6. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. | | 1 | 15 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-7.1, УК-7.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физическая культура и спорт (Адаптивная физическая культура)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольные вопросы:  I. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  Какие основные функции спорта выделяют? В чём эти функции заключаются? | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| II. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях.  По каким критериям подразделяются физические упражнения по своему воздействию на человека? Какие группы физических упражнений предусматривает технология физкультурно- оздоровительной активности?  III. История физической культуры и спорта.  Как создавалась и развивалась социалистическая система физического воспитания в XX веке? Какие отличия наблюдались от физической культуры в капиталистических странах?  IV. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  Как развивалась спортивная наука в России в 90-е года XX века? Какие основные проблемы охватывали научные исследования того времени?  V. Оздоровительная физическая тренировка.  Чем характеризуется процесс восстановления организма после физической нагрузки? Из каких фаз он состоит? Какие общие закономерности наблюдаются в процессе восстановления?  VI. Самостоятельные занятия физическими упражнениями.  Что такое уровень здоровья? Как он оценивается и от чего зависит? По каким показателям определяется?  Вопросы для тестов:  I. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  1. Какой вид спорта относится к группе видов спорта, где проявляются предельные физические и психические качества?  1) Бег с барьерами;  2) Автогонки;  3) Пулевая стрельба;  4) Авиамодельный спорт.  2. Какой вид спорта относится к группе видов спорта, где в которых сопоставляются результаты модельно-конструкторской деятельности?  1) Бег с барьерами;  2) Автогонки;  3) Пулевая стрельба;  4) Авиамодельный спорт.  3. К какой группе видов спорта относится велоспорт?  1) Единоборства;  2) Сложно-координационных;  3) Циклических;  4) Скоростно-силовых.  4. К какой группе видов спорта относится фигурное катание?  1) Единоборства;  2) Сложно-координационных;  3) Циклических;  4) Скоростно-силовых.  II. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 1. В какой форме физическая культура представлена в высших учебных заведениях?  1) Факультативные занятия;  2) Учебная дисциплина;  3) Самостоятельные занятия;  4) Тестирование.  2. Какое состояние здоровья и допуск на практические занятия физкультурой имеют студенты основной физкультурной группы?  1) Лица со слабым физическим развитием, имеющие незначительные отклонения в состоянии здоровья функционального характера, занимающиеся вместе с основной, но с удлиненными сроками сдачи норм;  2) Практически здоровые, допускающиеся к сдаче всех нормативов;  3) Лица, имеющие патологические отклонения в состоянии здоровья или хронические заболевания, которые допускаются лишь к занятиям лечебной физической культурой;  4) Лица, имеющие патологические отклонения в состоянии здоровья или хронические заболевания, которые освобождаются от практических занятий физической культурой.  3. Что обеспечивает студентам использование научно-обоснованного минимального объема двигательной активности (не менее 5 часов в неделю), необходимого для поддержания нормального функционирования организма, формирования потребности к регулярным занятиям физической культурой?  1) Самостоятельные занятия физкультурой по заданию преподавателя;  2) Занятия в секциях, спортивных клубах, группах систем физических упражнений;  3) Взаимосвязь разнообразных форм учебных и вне учебных занятий;  4) Теоретические, практические (учебно-тренировочных), методико-практические и контрольные занятия в вузе.  4. Какая функция физкультурно-спортивной науки позволяет предвидеть будущее физического потенциала народа?  1) Материально-производственная;  2) Прогностическая;  3) Познавательная;  4) Мировоззренческая.  III. История физической культуры и спорта.  1. Когда и где был впервые употреблен термин физическая культура (телесная культура)?  1) XVII веке, в Китае;  2) XIX веке, в Англии и США;  3) XVIII веке, в Швеции;  4) XX веке, в России.  2. Какая направленность физической культуры преобладала в Шумерской цивилизации?  1) Военная;  2) Соревновательная;  3) Оздоровительная;  4) Бытовая (добывание пищи, обустройство жилища и т.п.).  3. В чём заключалась суть учения гуманистов в период разложения феодализма и зарождения капитализма?  1) Использовать средства физического воспитания для военных целей;  2) Запретить использовать средства физического воспитания;  3) Использовать средства физического воспитания для получения доходов;  4) Использовать средства физического воспитания для укрепления здоровья.  4. Какая форма спортивной деятельности в капиталистических странах была самой | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| популярной в XX веке?  1) Спортивные занятия дома;  2) Спортивные занятия на предприятиях;  3) Спортивно-массовые мероприятия;  4) Спортивные занятия в физкультурно-оздоровительных клубах.  IV. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  1. Какое место заняла сборная России по баскетболу на чемпионате мира в Торонто в 1994 году?  1) 2;  2) 1;  3) 3;  4) 4.  2. Какое место заняла юниорская сборная России на чемпионате мира по хоккею с шайбой в Канаде в 1999 году?  1) 3;  2) 2;  3) 1;  4) 4.  3. В чём заключается цель маркетинговой политики современных фитнес-центров?  1) Привлечение большего числа клиентов;  2) Предоставление большего количества оздоровительных услуг;  3) Повышение качества оказываемых услуг;  4) «Удержание» в клубах клиентов в разряде постоянных.  4. Чем являются занятия спортом для спортсмена-профессионала?  1) Хобби;  2) Основным видом деятельности;  3) Способом организации досуга;  4) Средством поддержания здоровья.  V. Оздоровительная физическая тренировка.  1. Какой принцип оздоровительной тренировки соответствует завету Гиппократа?  1) «Итерации»;  2) «Не вреди»;  3) «Индивидуализации»;  4) «Гармонизации всей системы ценностных ориентаций человека».  2. Какой разновидности соответствует оздоровительная ходьба, с темпом 91 – 110 шаг/мин.?  1) Быстрая ходьба;  2) Медленная ходьба;  3) Ходьба со средней скоростью;  4) Сверхбыстрая ходьба.  3. Как называются обратные изменения в деятельности тех функциональных систем, которые обеспечивали выполнение данного упражнения, возникающие сразу после прекращения упражнения?  1) Восстановление;  2) Реабилитация;  3) Усталость; | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| 4) Утомление.  4. В чем заключается феномен активного отдыха?  1) Переключении на другой вид деятельности;  2) Ускорении процесса восстановления;  3) Увеличении интенсивности физической нагрузки;  4) Уменьшении интенсивности физической нагрузки.  VI. Самостоятельные занятия физическими упражнениями.  1. Какой недельный объем двигательной активности рекомендуется учащимся ВУЗов, в соответствии с правилами оздоровительной тренировки?  1) 10 – 14 часов;  2) 21 – 28 часов;  3) 14 – 21 часов;  4) 6 – 10 часов.  2. По какому показателю оценивают уровень здоровья?  1) Порог аэробного обмена;  2) Максимальное потребление кислорода;  3) Минимальное потребление кислорода;  4) Порог анаэробного обмена.  3. К какому виду направленности самостоятельных занятий относятся занятия, предполагающие использование средств физической культуры для восстановления работоспособности и укрепления здоровья?  1) Гигиеническому;  2) Оздоровительно-рекреативному;  3) Спортивному;  4) Профессионально-прикладному.  4. Какая двигательная активность характерна заключительной части самостоятельного тренировочного занятия?  1) Общеразвивающие упражнения;  2) Упражнения на воспитание выносливости;  3) Медленный бег и упражнения на расслабления;  4) Упражнения с максимальным напряжением. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Универсальный зал (Сектор A) | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Универсальный зал (Сектор B) | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки для волейбольной сетки. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| Универсальный зал (Сектор C) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Шведская стенка, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор D) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки с баскетбольными кольцами, Гимнастические маты. | |
| Тренажерный зал | | | | Стойка для упражнения «Жим штанги лежа от груди», Набор дисков 1,25 – 25 кг. | |
| Зал единоборств | | | | Татами, Канат для лазания, Шведская стенка, Гимнастические коврики. | |
| Открытая площадка | | | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Адаптивная физическая культура студентов с ограниченными возможностями здоровья (организация, методика) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ижевск: Ижевская ГСХА, 2019. - 112 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158616 | | | |
| 2. |  | Литош Н. Л. Адаптивная физическая культура для детей с нарушениями в развитии. Психолого-педагогическое сопровождение [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 156 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/448143 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Козлова, Коротаева, Моск. гос. юрид. ун-т им. О.Е. Кутафина (МГЮА) Адаптивная физическая культура [Электронный ресурс]:Training Manual. - М.: Проспект, 2019. - 64 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/711631 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физическая культура и спорт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра физического воспитания** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 31 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физическая культура и спорт** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Сафонов А.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра физического воспитания** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физическая культура и спорт» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-7** - Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7 : Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.1 : Планирует своё рабочее время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-7.2 : Соблюдает нормы здорового образа жизни и поддерживает должный уровень физической подготовки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
| - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Физическая культура и спорт** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Темы:  1. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  2. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях.  3. История физической культуры и спорта.  4. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  5. Оздоровительная физическая тренировка.  6. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. | | 1 | 16 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Темы:  1. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  2. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях.  3. История физической культуры и спорта.  4. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  5. Оздоровительная физическая тренировка.  6. Самостоятельные занятия физическими упражнениями. | | 1 | 15 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводное занятие.  Инструктаж по технике безопасности и правилах поведения на занятиях.  Ознакомление с организацией занятий и треборваниями для выполнения учебного плана. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий, входящих в комплекс утренней (гимнастики) зарядки. Измерение частоты сердечных сокращений различными способами. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Мероприятия по оказанию первой доврачебной помощи (остановка кровотечения, наложение повязки на рану, искусственное дыхание, массаж сердца, введение противоядий и др.). Изучение комплекса физических упражнений и двигательных действий, применяемых для профилактики спортивного травматизма. | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение физических упражнений, двигательных действий входящих в комплекс общей физической подготовки.  Изучение техники выполнения движений и поз современных систем физических упражнений (аэробика, шейпинг). | | 1 | 2 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-7.1, УК-7.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-7.1, УК-7.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физическая культура и спорт», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Контрольные вопросы:  I. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  Какие основные функции спорта выделяют? В чём эти функции заключаются? | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| II. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях.  По каким критериям подразделяются физические упражнения по своему воздействию на человека? Какие группы физических упражнений предусматривает технология физкультурно- оздоровительной активности?  III. История физической культуры и спорта.  Как создавалась и развивалась социалистическая система физического воспитания в XX веке? Какие отличия наблюдались от физической культуры в капиталистических странах?  IV. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  Как развивалась спортивная наука в России в 90-е года XX века? Какие основные проблемы охватывали научные исследования того времени?  V. Оздоровительная физическая тренировка.  Чем характеризуется процесс восстановления организма после физической нагрузки? Из каких фаз он состоит? Какие общие закономерности наблюдаются в процессе восстановления?  VI. Самостоятельные занятия физическими упражнениями.  Что такое уровень здоровья? Как он оценивается и от чего зависит? По каким показателям определяется?  Вопросы для тестов:  I. Общекультурное и социальное значение физической культуры и спорта.  1. Какой вид спорта относится к группе видов спорта, где проявляются предельные физические и психические качества?  1) Бег с барьерами;  2) Автогонки;  3) Пулевая стрельба;  4) Авиамодельный спорт.  2. Какой вид спорта относится к группе видов спорта, где в которых сопоставляются результаты модельно-конструкторской деятельности?  1) Бег с барьерами;  2) Автогонки;  3) Пулевая стрельба;  4) Авиамодельный спорт.  3. К какой группе видов спорта относится велоспорт?  1) Единоборства;  2) Сложно-координационных;  3) Циклических;  4) Скоростно-силовых.  4. К какой группе видов спорта относится фигурное катание?  1) Единоборства;  2) Сложно-координационных;  3) Циклических;  4) Скоростно-силовых.  II. Физическая культура и спорт в высших учебных заведениях.  1. В какой форме физическая культура представлена в высших учебных заведениях? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 1) Факультативные занятия;  2) Учебная дисциплина;  3) Самостоятельные занятия;  4) Тестирование.  2. Какое состояние здоровья и допуск на практические занятия физкультурой имеют студенты основной физкультурной группы?  1) Лица со слабым физическим развитием, имеющие незначительные отклонения в состоянии здоровья функционального характера, занимающиеся вместе с основной, но с удлиненными сроками сдачи норм;  2) Практически здоровые, допускающиеся к сдаче всех нормативов;  3) Лица, имеющие патологические отклонения в состоянии здоровья или хронические заболевания, которые допускаются лишь к занятиям лечебной физической культурой;  4) Лица, имеющие патологические отклонения в состоянии здоровья или хронические заболевания, которые освобождаются от практических занятий физической культурой.  3. Что обеспечивает студентам использование научно-обоснованного минимального объема двигательной активности (не менее 5 часов в неделю), необходимого для поддержания нормального функционирования организма, формирования потребности к регулярным занятиям физической культурой?  1) Самостоятельные занятия физкультурой по заданию преподавателя;  2) Занятия в секциях, спортивных клубах, группах систем физических упражнений;  3) Взаимосвязь разнообразных форм учебных и вне учебных занятий;  4) Теоретические, практические (учебно-тренировочных), методико-практические и контрольные занятия в вузе.  4. Какая функция физкультурно-спортивной науки позволяет предвидеть будущее физического потенциала народа?  1) Материально-производственная;  2) Прогностическая;  3) Познавательная;  4) Мировоззренческая.  III. История физической культуры и спорта.  1. Когда и где был впервые употреблен термин физическая культура (телесная культура)?  1) XVII веке, в Китае;  2) XIX веке, в Англии и США;  3) XVIII веке, в Швеции;  4) XX веке, в России.  2. Какая направленность физической культуры преобладала в Шумерской цивилизации?  1) Военная;  2) Соревновательная;  3) Оздоровительная;  4) Бытовая (добывание пищи, обустройство жилища и т.п.).  3. В чём заключалась суть учения гуманистов в период разложения феодализма и зарождения капитализма?  1) Использовать средства физического воспитания для военных целей;  2) Запретить использовать средства физического воспитания;  3) Использовать средства физического воспитания для получения доходов;  4) Использовать средства физического воспитания для укрепления здоровья.  4. Какая форма спортивной деятельности в капиталистических странах была самой популярной в XX веке? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 1) Спортивные занятия дома;  2) Спортивные занятия на предприятиях;  3) Спортивно-массовые мероприятия;  4) Спортивные занятия в физкультурно-оздоровительных клубах.  IV. Развитие физической культуры в России в период перехода от плановой к рыночной экономике (1990-е годы) и на современном этапе.  1. Какое место заняла сборная России по баскетболу на чемпионате мира в Торонто в 1994 году?  1) 2;  2) 1;  3) 3;  4) 4.  2. Какое место заняла юниорская сборная России на чемпионате мира по хоккею с шайбой в Канаде в 1999 году?  1) 3;  2) 2;  3) 1;  4) 4.  3. В чём заключается цель маркетинговой политики современных фитнес-центров?  1) Привлечение большего числа клиентов;  2) Предоставление большего количества оздоровительных услуг;  3) Повышение качества оказываемых услуг;  4) «Удержание» в клубах клиентов в разряде постоянных.  4. Чем являются занятия спортом для спортсмена-профессионала?  1) Хобби;  2) Основным видом деятельности;  3) Способом организации досуга;  4) Средством поддержания здоровья.  V. Оздоровительная физическая тренировка.  1. Какой принцип оздоровительной тренировки соответствует завету Гиппократа?  1) «Итерации»;  2) «Не вреди»;  3) «Индивидуализации»;  4) «Гармонизации всей системы ценностных ориентаций человека».  2. Какой разновидности соответствует оздоровительная ходьба, с темпом 91 – 110 шаг/мин.?  1) Быстрая ходьба;  2) Медленная ходьба;  3) Ходьба со средней скоростью;  4) Сверхбыстрая ходьба.  3. Как называются обратные изменения в деятельности тех функциональных систем, которые обеспечивали выполнение данного упражнения, возникающие сразу после прекращения упражнения?  1) Восстановление;  2) Реабилитация;  3) Усталость;  4) Утомление. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| 4. В чем заключается феномен активного отдыха?  1) Переключении на другой вид деятельности;  2) Ускорении процесса восстановления;  3) Увеличении интенсивности физической нагрузки;  4) Уменьшении интенсивности физической нагрузки.  VI. Самостоятельные занятия физическими упражнениями.  1. Какой недельный объем двигательной активности рекомендуется учащимся ВУЗов, в соответствии с правилами оздоровительной тренировки?  1) 10 – 14 часов;  2) 21 – 28 часов;  3) 14 – 21 часов;  4) 6 – 10 часов.  2. По какому показателю оценивают уровень здоровья?  1) Порог аэробного обмена;  2) Максимальное потребление кислорода;  3) Минимальное потребление кислорода;  4) Порог анаэробного обмена.  3. К какому виду направленности самостоятельных занятий относятся занятия, предполагающие использование средств физической культуры для восстановления работоспособности и укрепления здоровья?  1) Гигиеническому;  2) Оздоровительно-рекреативному;  3) Спортивному;  4) Профессионально-прикладному.  4. Какая двигательная активность характерна заключительной части самостоятельного тренировочного занятия?  1) Общеразвивающие упражнения;  2) Упражнения на воспитание выносливости;  3) Медленный бег и упражнения на расслабления;  4) Упражнения с максимальным напряжением. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Универсальный зал (Сектор A) | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Универсальный зал (Сектор B) | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор C) | | Ворота для игры в мини-футбол, Шведская | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
|  | | | | стенка, Стойки для волейбольной сетки. | |
| Универсальный зал (Сектор D) | | | | Ворота для игры в мини-футбол, Стойки с баскетбольными кольцами, Гимнастические маты. | |
| Тренажерный зал | | | | Стойка для упражнения «Жим штанги лежа от груди», Набор дисков 1,25 – 25 кг. | |
| Зал единоборств | | | | Татами, Канат для лазания, Шведская стенка, Гимнастические коврики. | |
| Открытая площадка | | | | Ворота для игры в мини-футбол. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Стриханов М. Н., Савинков В. И. Физическая культура и спорт в вузах [Электронный ресурс]:Учебное пособие. - Москва: Юрайт, 2021. - 160 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/473770 | | | |
| 2. |  | Бомин В. А., Ракоца А. И., Трегуб А. И. Организация занятий физической культурой и спортом студентов [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Иркутск: Иркутский ГАУ, 2019. - 322 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133353 | | | |
| 3. |  | Муллер А. Б., Дядичкина Н. С., Богащенко Ю. А., Близневский А. Ю., Рябинина С. К. Физическая культура [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 424 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/449973 | | | |
| 4. |  | Письменский И. А., Аллянов Ю. Н. Физическая культура [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 450 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469114 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Атутов, Цыбиков, Эрхеев Физическая культура в образовательном процессе вуза [Электронный ресурс]:. - Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2018. - 104 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/704774 | | | |
| 2. |  | Очиров ФИЗИЧЕСКАЯ КУЛЬТУРА И СПОРТ [Электронный ресурс]:. - Улан-Удэ: Бурятский государственный университет, 2018. - 76 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/672486 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Физические принципы нанотехнологий и микросистемной техники** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра наноэлектроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **7 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 7 | 252 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 134 | | 4,35 | | | 49,65 | Курсовая работа, Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р физ.-мат. наук, доцент, Фетисов Л.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Физические принципы нанотехнологий и микросистемной техники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 02.03.2021 № 3  Зав. кафедрой Сигов А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра наноэлектроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Физические принципы нанотехнологий и микросистемной техники» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 7 з.е. (252 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-5** - Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии | | | | | |
| **ОПК-7** - Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Находит оптимальные методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные функциональные элементы и компоненты микросистемной техники, основные физические эффекты применяемые для изготовления устройств и элементов микросистемной техники, оптимальные методы математического анализа и моделирования физических эффектов. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - классифицировать устройства микросистемной техники, решать физические задачи, для разработки различных устройств микросистемной техники, моделировать физические эффекты. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами анализа типа и функционала устройств микросистемной техники, методами решения физических задач, применяемых при разработке микросистемной техники, методами моделирования физических эффектов. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-5 : Способен принимать обоснованные технические решения в профессиональной деятельности, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ОПК-5.1 : Принимает обоснованные технические решения в сфере нанотехнологий** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - основные устройства и элементы микросистемной техники и наноэлектроники | | |
| **Уметь:** | | |
| - выбирать обоснованный принцип работы устройств микросистемной техники и наноэлектроники | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками выбора обоснованных физических принципов работы устройств микросистемной техники и наноэлектроники | | |
|  |  |  |
| **ОПК-5.2 : Выбирает эффективные и безопасные технические средства и технологии в сфере нанотехнологий** | | |
| **Знать:** | | |
| - эффективные и безопасные технические средства и технологии микросистемной техники и наноэлектроники | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать эффективные и безопасные технические средства и технологии микросистемной техники и наноэлектроники | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий микросистемной техники и наноэлектроники | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7 : Способен проектировать и сопровождать производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7.1 : Проектирует производство технических объектов, систем и процессов в области нанотехнологий и микросистемной техники** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать динамические модели чувствительных элементов микросистемной техники | | |
| **Уметь:** | | |
| - Описать чувствительные элементы микросистемной техники при помощи динамических моделей | | |
| **Владеть:** | | |
| - Навыками описания чувствительных элементов микросистемной техники при помощи динамических моделей | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7.2 : Анализирует этапы производства объектов и устройств микросистемной техники** | | |
| **Знать:** | | |
| - этапы производства элементов микросистемной техники | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать этапы производства элементов микросистемной техники | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками анализа этапов производства элементов микросистемной техники | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - основные устройства и элементы микросистемной техники и наноэлектроники | | |
| - Знать динамические модели чувствительных элементов микросистемной техники | | |
| - эффективные и безопасные технические средства и технологии микросистемной техники и наноэлектроники | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - основные функциональные элементы и компоненты микросистемной техники, основные физические эффекты применяемые для изготовления устройств и элементов микросистемной техники, оптимальные методы математического анализа и моделирования физических эффектов. | | | | | | |
| - этапы производства элементов микросистемной техники | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Описать чувствительные элементы микросистемной техники при помощи динамических моделей | | | | | | |
| - анализировать этапы производства элементов микросистемной техники | | | | | | |
| - анализировать эффективные и безопасные технические средства и технологии микросистемной техники и наноэлектроники | | | | | | |
| - выбирать обоснованный принцип работы устройств микросистемной техники и наноэлектроники | | | | | | |
| - классифицировать устройства микросистемной техники, решать физические задачи, для разработки различных устройств микросистемной техники, моделировать физические эффекты. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами анализа типа и функционала устройств микросистемной техники, методами решения физических задач, применяемых при разработке микросистемной техники, методами моделирования физических эффектов. | | | | | | |
| - навыками анализа этапов производства элементов микросистемной техники | | | | | | |
| - навыками выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий микросистемной техники и наноэлектроники | | | | | | |
| - навыками выбора обоснованных физических принципов работы устройств микросистемной техники и наноэлектроники | | | | | | |
| - Навыками описания чувствительных элементов микросистемной техники при помощи динамических моделей | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основы микросистемной техники** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.Введение** **(Лек).** История развития миросситемной техники. Этапы развития. Элементы микросистемной техники. Направления развития. Рынки. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 1 | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка обзора на тему "Различные этапы развития МСТ". | | 3 | 5 | ОПК-1.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 1 | | 3 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **1.5** | **Лекция** **2.Определения** **и** **понятия** **(Лек).** Определения устройств и элементов микросистемной техники.Компоненты МСТ. Виды микроустройств. Элементы миросистем. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 2 | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка обзора на тему "Стратегия развития электронной промышленности Российской Федерации на период до 2030" | | 3 | 5 | ОПК-1.2 | |
| **1.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 2 | | 3 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **1.9** | **Лекция** **3.Преобразователи.** **Физические** **эффекты.** **(Лек).** Типы преобразователей. Типы датчиков. Физические эффекты. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.10** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 3 | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка реферата на тему "Применение физического эффекта в устройствах МСТ" | | 3 | 5 | ОПК-1.2 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 3 | | 3 | 5 | ОПК-1.2 | |
| **2. Эффекты применяемые в МСТ** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **4.** **Электрические** **заряды,** **поля** **и** **потенциалы.** **(Лек).** Электричество. Основные заоны электростатики. Закон Кулона. Теорема Гаусса. Потенциал поля. Электрическая емкость. Энергия электрического поля. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа по Разделу 1. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 2. | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 4 | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.5** | **Лекция** **5.** **Магнитные** **явления.** **(Лек).** Магнетизм. Источники магнитного поля. Сила Лоренца. Постоянные магниты. Закон Фарадея. Индуктивность. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 5 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 2. | | 3 | 5 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 5 | | 3 | 3 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.9** | **Лекция** **6.** **Сопротивление.** **(Лек).** Электрическое сопротивление. Физические причины возниновения. Температурная чувствительность. Тензочувствительность. Влагочувствительность. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.10** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 6 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 2. | | 3 | 5 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 6 | | 3 | 3 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.13** | **Лекция** **7.** **Упругость.** **Жесткость.** **(Лек).** Закон Гука. Физические постоянные материалов. Момент инерции. Момент инерции стержня разных сечений. Жесткость. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 7 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 1. | | 3 | 5 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 7 | | 3 | 3 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.17** | **Лекция** **8.** **Пьезоэлектрический** **эффект** **(Лек).** Поляризация. Сегнетоэлектричество. Электрострикция. Прямой и обратный пьезоэффект.Вектор поляризации. Типы пьезоэлектриков. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.18** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 8 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.19** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка презентации и доклада на основе реферата на тему "Применение физического эффекта в устройствах МСТ" | | 3 | 5 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 7 | | 3 | 3 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.21** | **Лекция** **9.** **Пироэлетрический** **эффект** **(Лек).** Пироэлектрики. Первичное пироэлектричество. Вторичное пироэлектричество. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.22** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 9 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка презентации и доклада на основе реферата на тему "Применение физического эффекта в устройствах МСТ" | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 9 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.25** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.26** | **Лекция** **10.** **Эффект** **Холла** **(Лек).** Принцип работы эффекта Холла. Холловская подвижность. Время релаксации. Дырки и электроны. Постоянная Холла. Эффект Эттинсгаузена. Эффект Нернста-Эттинсгаузена. Эффект Риги-Ледюка. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.27** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 10 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.28** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка презентации и доклада на основе реферата на тему "Применение физического эффекта в устройствах МСТ" | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.29** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 10 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.30** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.31** | **Лекция** **11.** **Эффекты** **Зеебека** **и** **Пельтье** **(Лек).** Термоэлектричесие эффекты. Эффект Томпсона. Эффект Зеебека. Коэффициент Зеебека. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.32** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 11 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.33** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка презентации и доклада на основе реферата на тему "Применение физического эффекта в устройствах МСТ" | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.34** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 11 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.35** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.36** | **Лекция** **12.** **Звуковые** **волны** **(Лек).** Колбания. Затухающие колебания. Вынужденные колебания. Волны. Параметры волн. Звуковые волны. Различные среды. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.37** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 12 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.38** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 3. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.39** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК12 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.40** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.41** | **Лекция** **13.** **Температурные** **и** **тепловые** **свойства** **материалов.** **(Лек).** Температура. Температурные шкалы. Температуры в природе. Тепловое расширение. Теплоемкость. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.42** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 13 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.43** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 6. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.44** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 13 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.45** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.46** | **Лекция** **14.** **Теплопередача** **(Лек).** Фундаментальные свойства теплоты. Теплопроводность. Коэффициент теплопередачи. Тепловой контакт. Тепловая конвекция. Излучающая способность. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.47** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 14 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.48** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 6. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.49** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 14 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.50** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 4 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.51** | **Лекция** **15.** **Оптические** **эффекты** **(Лек).** Законы геометрической оптики. Отражение. Преломление. Двулучепреломление. Рефракция. Линза. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.52** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Вопросы по ЛК 15 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.53** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач из "Задачи по общей физике: Учебное пособие" Иродов И.Е. Часть 4. | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.54** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 15 | | 3 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -5.2 | |
| **2.55** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 5 | ОПК-1.2, ОПК -5.1 | |
| **2.56** | **Лекция** **16.** **Динамические** **модели** **чувствительных** **элементов** **(Лек).** Уравнение нулевого порядка. Уравнение первого порядка. Уравнение второго порядка. Механические элементы. Тепловые элементы. Электрические элементы. | | 3 | 2 | ОПК-7.1, ОПК -7.2 | |
| **2.57** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Контрольная работа по Разделу 2. | | 3 | 2 | ОПК-7.1, ОПК -7.2 | |
| **2.58** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка презентации и доклада на основе реферата на тему "Применение физического эффекта в устройствах МСТ" | | 3 | 2 | ОПК-7.1, ОПК -7.2 | |
| **2.59** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Контрольные вопросы по ЛК 16 | | 3 | 2 | ОПК-7.1, ОПК -7.2 | |
| **2.60** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 5 | ОПК-7.1, ОПК -7.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 3 | 16 | ОПК-1.2, ОПК -5.1, ОПК-5.2, ОПК-7.2, ОПК -7.1 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2 | ОПК-5.1, ОПК -5.2, ОПК-7.2, ОПК-1.2, ОПК -7.1 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ОПК-5.1, ОПК -5.2, ОПК-7.2, ОПК-1.2, ОПК -7.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 11 |
| **4.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 3 | 2,35 | ОПК-5.1, ОПК -5.2, ОПК-7.2, ОПК-1.2, ОПК -7.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Физические принципы нанотехнологий и микросистемной техники», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Что такое микросистемная техника  Основные исторические этапы развития МСТ  Какие элементы отсятся к МСТ  Основные этапы разработки устройств МСТ  Основные типы материалов МСТ  Рынки и производители устройств МСТ  Закон Гука  Механическое напряжение  Механические деформации  Модуь Юнга  Момент инерции  Какие внешние воздействия влияют на электрическое сопротивление и как?  Законы геометрической оптики  Что такое магнитострикция?  Элементы геометрической оптики  Отражение  Преломление  Закон Снелиуса | | | | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | | **Перечень основного оборудования** | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Фетисов Л. Ю. Введение в микросистемную технику [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/25082021/2803.iso | | |
| 2. |  | Савицкий В. А. Микросистемная техника и ее компоненты [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1066.iso | | |
| 3. |  | Иродов И. Е. Задачи по общей физике [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт- Петербург: Лань, 2019. - 420 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111196 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Мальцев П. П. Нано- и микросистемная техника. От исследований к разработкам:Сборник статей. - М.: Техносфера, 2005. - 590 с. | | |
| 2. |  | Игнатов А. Н. Микросхемотехника и наноэлектроника [Электронный ресурс]:. - Санкт- Петербург: Лань, 2011. - 528 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php? pl1\_cid=25&pl1\_id=2035 | | |
| 3. |  | Мальцев П. П., Мальцева С. В., Мельников А. А. Микросистемная техника:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2004. - | | |
| 4. |  | Джексон Р. Г. Новейшие датчики:Пер. с англ.. - М.: Техносфера, 2007. - 381 с. | | |
| 5. |  | Ландау Л. Д. Механика:. - М.: Физматлит, 2004. - 222 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Сайт кафедры наноэлектроники ФТИ https://fks.mirea.ru | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
| 3. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 4. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 5. |  | NanoNewsNet.ru- некоммерческое on-line издание, посвященное вопросам наноиндустрии http://www.old.nanonewsnet.ru | | |
| 6. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 7. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 8. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 9. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 10. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 11. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 12. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 13. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 14. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 15. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 16. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 17. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 18. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | |
| 19. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Философия** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 40 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. филос. наук, доцент, Осипова Альбина Магомедовна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Философия** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Философия» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-5** - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.2 : Предлгает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в этическом и философском контексте** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества с социально-историческом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Предмет, структура и функции философии** | | | | | | |
| **1.1** | **Предмет,** **структура** **и** **функции** **философии** **(Лек).** Философия как часть духовной культуры. Материальная и духовная культура. Виды духовной культуры: мифология, религия, философия, наука, искусство.  Генезис философии: условия, причины, время.  Специфика философского знания. Философия как любовь к мудрости. Философия как система представлений о мире в целом и месте человека в нем.  Основные философские проблемы и их специфика.  Предмет философии. Мир как целостная система. Соотношение «человек –мир».  Специфика философских понятий. Философские категории.  Основной вопрос философии. Материализм и идеализм.Структура философского знания. Основные разделы: онтология, гносеология, философская антропология, социальная.  Функции философии. Методологическая функция. Диалектика и метафизика. Мировоззренческая функция. Философия – ядро и теоретическая основа мировоззрения.  Философия как самосознание. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).**  1. Философия как часть духовной культуры.  2.Генезис философии и его социокультурная обусловленность.  3.Предмет и основные проблемы философии.  4.Структура философского знания.  5.Функции философии. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Исторические этапы и основные направления**  **западной философии** | | | | | | |
| **2.1** | **Исторические** **этапы** **и** **основные** **направления**  **западной** **философии**  **(Лек).** История философии как способ самосознания европейской культуры.  Античная философия. Проблема первоначала в ранней досократической философии. Открытие сверхчувственного мира и развитие теоретико-понятийного знания в философии Сократа, Платона и Аристотеля. Этические учения в античной философии: жизнь, смерть, счастье и добродетель в стоицизме и эпикуреизме.  Развитие философских идей в Средние века и в эпоху Возрождения. Проблема универсалий (общих понятий) в схоластике: реализм и номинализм. Добро и зло как центральные категории средневековой этической мысли. Человек и проблемы человеческого существования в гуманистической философии XIV-XVI столетий.  Проблемы бытия и познания в философии Нового времени и Просвещения. Философия о методах научного познания: эмпиризм и рационализм. Свободомыслие и рационализм эпохи Просвещения.Развитие идеалистической философии и философского материализма в XIX веке. Проблемы познания и морали в философии И. Канта. Объективный идеализм и диалектический метод в философии Гегеля. Марксистская философия и поворот к материализму. Иррационализм А. Шопенгауэра и Ф. Ницше.  Философия ХХ века: многообразие направлений и способов философствования. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1. Античная философия: развитие идей метафизики и диалектики.  2. Основные проблемы средневековой схоластики.  3. Научная революция и ее влияние на философию Нового времени.  4. Основные идеи немецкой классической философии.  5. Иррационализм А. Шопенгауэра и Ф. Ницше.  6. Основные направления современной философии. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3. Философская мысль в России (XIX-XX вв.)** | | | | | | |
| **3.1** | **Философская** **мысль** **в** **России** **(XIX-XX** **вв.)** **(Лек).** Становление и особенности русской философии (X-XVIII вв.).  Религиозная философия XIX – начала XX вв. Славянофильство и западничество: спор об историческом самоопределении России. В.С. Соловьев. Философия всеединства. Софиология. Историософия. Идея теократии. Этика. Экзистенциально-персоналистическая философия Н.А. Бердяева. Философия свободы и творчества. Историософия и русская идея. «Конкретная метафизика» П.А. Флоренского как синтез философии, религии и науки.  Философия русского космизма: философия «общего дела» Н.Ф. Федорова, учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере, космический взгляд на Вселенную К.Э. Циолковского и А.Л. Чижевского.Философия «высшего синтеза» А.Ф. Лосева. Философия имени, числа и мифа. Философия культуры.  Философия марксизма в России. Философия Г.В. Плеханова. Неортодоксальные версии развития философии марксизма («легальный марксизм» и экономизм; эмпириомонизм А.А. Богданова; Богостроительство). Философия в СССР: диалектический и исторический материализм. Плюрализм направлений постсоветского периода русской философии. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1. Славянофилы и западники о путях развития России.  2.Философия всеединства В.С. Соловьева.  3. Историософия и «русская идея» (В.С. Соловьев, Н.А. Бердяев, И.А. Ильин).  4.Русский космизм (Н.Ф. Федоров, К.Э. Циолковский, В.И. Вернадский, А.Л. Чижевский). | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4. Философия бытия (онтология)** | | | | | | |
| **4.1** | **Философия** **бытия** **(онтология)** **(Лек).** Человек и мир. «Бытие» как исходная категория философии. Эволюция представлений о бытии в истории философии. Философская картина мира, общенаучная картина мира, естественнонаучная картина мира. Единство и многообразие мира.  Современная философия бытия: проблемы и категории. Бытие и небытие. Бытие, становление, реальность. Бытие и сознание. Виды реальности. Субстанция как всеобщая основа многообразия всего существующего. Монизм и дуализм субстанций. Понятие «материя» в философии и современные научные представления о структуре материи. Философские категории сущность и явление, вещь-свойство-отношение, целое и часть, содержание и форма, единичное-особенное-общее. Пространство и время. Эволюция представлений о пространстве и времени в истории философии и науки. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени. Общие и специфические свойства пространства и времени, качественное многообразие их форм (физические пространство и время, психологическое пространство и время, социальное пространство и время, биологическое пространство и время).  Движение как свойство бытия; многообразие форм движения. Движение и развитие. Диалектико-материалистическая теория развития, законы диалектического развития. Детерминизм и индетерминизм. Категории причина и следствие, возможность и действительность, случайность и необходимость. Синергетика как теория самоорганизации систем: основные направления. Диалектика и синергетика. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1.«Бытие» как исходная категория философии. Виды бытия. Бытие и сознание: основной вопрос философии.  2.Понятие «материя» в философии и современные научные представления о структуре материи.  3.Пространство и время. Субстанциальная и реляционная концепции пространства и времени в истории философии и науки. Психологическое пространство и время, социальное пространство и время, биологическое пространство и время.  4.Движение как свойство бытия: многообразие форм движения. Движение и развитие. Диалектико-материалистическая теория развития. Детерминизм и индетерминизм. Синергетика как теория самоорганизации систем. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5. Философия познания (эпистемология)** | | | | | | |
| **5.1** | **Философия** **познания** **(эпистемология)** **(Лек).** Познание как предмет философского анализа. Соотношение познавательной и практической деятельности человека. Социально-исторический характер познания. Виды познания: обыденное, мифологическое, религиозное, художественное, научное, философское познание. Взаимодействие эпистемологии и естественных, социально-гуманитарных, компьютерных наук в исследовании познания.  Субъект и объект познания. Познавательные способности человека. Чувственное (перцептивное) познание и его формы: ощущение, восприятие, представление. Формы рационального познания: понятие, суждение, умозаключение. Интуиция и творчество. Роль эмоций, веры и воли в познании.  Познание и знание. Проблема истины и критерии истинности. Корреспондентная, когерентная, прагматистская, конвенциональная концепции истины. Истина и заблуждение. Истина, оценка, ценность. Информация и знание. Знак, значение, смысл, информация. Научная рациональность как ценность культуры и ценность знания в современном информационном обществе. Коммуникативные аспекты познания: познание – диалог – понимание. «Я» и «Другой».  Проблема сознания в философии. Сущность сознания. Проблема «сознание-мозг». Сознание и бессознательное. Самосознание, самопознание и личность. Междисциплинарные исследования сознания в современной науке. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1. Познание как предмет философского анализа. Соотношение познавательной и практической деятельности человека. Виды познания: обыденное, мифологическое, религиозное, художественное, философское, научное.  2. Субъект познания и объект познания. Познавательные способности человека: чувственное познание, рациональное познание, интуиция. Роль эмоций, веры и воли в познании.  3. Познание и знание; знание и информация. Проблема истины в философии. Основные концепции истины. Истина и заблуждение. Познание – диалог - понимание.  4. Сознание, его происхождение и сущность. Сознание и бессознательное. Проблема «сознание-мозг». Самосознание и личность. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6. Философия науки** | | | | | | |
| **6.1** | **Философия** **науки** **(Лек).** Философское осмысление науки. Наука и ее место в культуре и обществе. Идеалы и критерии научности. Системность, обоснованность, универсальность и незавершенность научного знания. Научное знание и его структура. Формы научного знания: научный факт, проблема, гипотеза, теория. Уровни научного познания и их взаимосвязь.  Основные концепции развития науки в философии науки. Кумулятивистская концепция: развитие науки как накопление знаний. Концепция научных революций Т. Куна: понятия «парадигма», «научная революция», «нормальная наука». И. Лакатос: развитие науки как смена научно-исследовательских программ. Эволюционная эпистемология о росте научного знания (К. Поппер, С. Тулмин).  Наука как социальный институт. Понятие «научное сообщество». Исторические типы научных сообществ. Дисциплинарные и междисциплинарные научные сообщества. Национальные научные сообщества. Нормы и ценности научного сообщества. Этос науки Р. Мертона: универсализм, коллективизм, бескорыстие, организованный скептицизм. Свобода научного поиска и нравственная ответственность ученого. Наука, бизнес, инновации. Социальные функции науки. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Наука и ее роль в современном обществе. Научное знание и его формы: научный факт, проблема, гипотеза, теория. Уровни научного познания: эмпирический, теоретический и метатеоретический и их взаимосвязь. Методы научного познания.  3. Основные концепции развития науки. Научные революции и научные традиции.  4. Наука как социальный институт. Научное сообщество. Свобода научного поиска и социальная ответственность ученых. Сциентизм и антисциентизм | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 6 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **7. Философия человека (философская антропология)** | | | | | | |
| **7.1** | **Философия** **человека** **(философская** **антропология)** **(Лек).** Человек как ключевая проблема философского знания. Сущность и существование человека.  Проблема человека в истории философии. Античное понимание человека. «Этический рационализм» в философии Сократа. Образ человека в Средневековой философии. Христианская этика. Возрожденческий идеал человека: проблема гуманизма и свободы. Рациональность человека Нового времени. Образ человека разумного в эпоху Просвещения. Проблема свободы и духа человека в немецкой классической философии. Практический разум в философии И. Канта и его категорический императив. Антропологический материализм Л. Фейербаха. «Философии жизни» о морали и свободе. Социальная сущность человека в марксистской философии. Русская философская мысль о человеке.  Человек как родовое существо: единство природного, социального и духовного в человеке.Основные характеристики человеческого существования: неповторимость, творчество, свобода. Свобода выбора и ответственность. Справедливость, мораль, право. Человек как духовное существо. Духовность и бездуховность. Смысл жизни и назначение человека. Жизнь, смерть и бессмертие. Этика жизни (биоэтика). | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1. Родовая сущность человека: многообразие подходов к проблеме.  2. Существование человека как философская проблема. Основные ценности человеческого существования.  3. Духовность как условие индивидуальности и творческого самовыражения человека.  4. Человек в системе социальных связей.  5. Философские проблемы биоэтики. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 7 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **8. Социальная философия. Человек в информационном обществе** | | | | | | |
| **8.1** | **Социальная** **философия.** **Человек** **в** **информационном** **обществе** **(Лек).** Предмет, проблемное поле и функции социальной философии. Основные подходы к анализу общества в историко-философском и современном аспектах.  Основные сферы (подсистемы) общества: материально-производственная, социальная, политическая, духовная. Взаимосвязь общественных сфер.  Общество как саморазвивающаяся система. Источники и механизмы социокультурных изменений. Движущие силы общественного развития, соотношение объективных и субъективных факторов. Возрастание роли личности в ходе исторического процесса. Гражданское общество и государство.  Специфика философского анализа культуры. Культура – фактор социального развития, специфически человеческий способ бытия. Типология культуры. Материальная и духовная культура. Культура, субкультура, контркультура. Культура и цивилизация: взаимосвязь и противоречия. Традиции и новации в динамике культуры. Диалог культур в современном мире. Судьбы национальной культуры в условиях глобализации социокультурного пространства.  Понятие информационной революции. Особенности современной информационной революции.Информационное общество: сущность, особенности, перспективы развития. Знание и информация – основные ресурсы развития информационного общества.  Образ жизни человека в информационную эпоху: новые возможности и риски. Проблемы самореализации и самоидентификации человека в информационном обществе. Роль человеческого капитала. Интеллектуалы (работники умственного труда) и креативный класс. Нормы и ценности интеллектуализма.  Информационное общество и глобализация. Возможности и угрозы информационной эпохи. Глобальные проблемы современности в условиях глобализации мира. Проблема информационной безопасности: социально-гуманитарный аспект. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1. Предмет социальной философии. Понятие общества и его многозначность: К. Маркс, Э. Дюркгейм, М. Вебер, П. Сорокин, Ю. Хабермас, Н. Луман и др.  2. Подсистемы общества как основные сферы общественного воспроизводства, их связь и многофакторная зависимость.  3. Развитие общества как смена форм его социокультурной организации. Источники и механизмы социокультурных изменений. Формы социальной динамики.  4. Общество и культура. Единство и многообразие культур. Культура и цивилизация. Россия в диалоге культур.  5 Понятие и сущность информационной революции. Специфика современной информационной революции.  6 Информационное общество: сущность, особенности, перспективы развития. Общество знаний и экономика знаний.  7 Социальная структура информационного общества. Нормы и ценности интеллектуализма.  8 Образовательная стратегия информационного общества. Качество образования.  9 Проблема идентификации и самоидентификации личности в условиях информационной цивилизации. | | 4 | 2 | УК-5.2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 7 | УК-5.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 4 | 33,65 | УК-5.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 2,35 | УК-5.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Философия», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.Предмет философии. Структура и функции философии. Философия и мировоззрение.  2.Философия в системе духовной культуры. Соотношение философии, мифологии, религии и науки.  3.Античная философия: первые философские школы (ионийская, элейская, пифагорейская, атомистическая школы). Космоцентризм ранней греческой философии.  4.Философия Платона. Учения об идеях, о познании, о государстве.  5.Философия Аристотеля и ее место в развитии античной философской мысли.  6.Теоцентризм как особенность мировоззрения эпохи европейского Средневековья. Средневековая философия, ее особенности и основные этапы развития. Патристика (Аврелий Августин).  7.Средневековая схоластика: проблема соотношения веры и разума, спор об универсалиях. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 14 |
| Фома Аквинский.  8.Гуманизм и антропоцентризм философии эпохи Возрождения. Натурфилософия Возрождения.  9.Научная революция XVII в. и ее влияние на философию Нового времени. Проблема научного метода в эмпиризме (Ф. Бэкон) и рационализме (Р. Декарт).  10.Свободомыслие и рационализм эпохи Просвещения (XVIII в.). Философия Просвещения о природе, человеке и обществе.  11.И. Кант: философия как критическая деятельность разума. Теория познания Канта. Учение Канта об основном нравственном законе.  12.Философская система и диалектический метод Гегеля.  13.Социально-философские взгляды К. Маркса и Ф. Энгельса.  14.Философский иррационализм ХIХ века (А. Шопенгауэр, Ф. Ницше).  15.Основные идеи русской философии второй половины ХIХ в. – нач. XX в.  16.Основные направления современной западной философии: экзистенциализм, прагматизм, позитивизм (неопозитивизм, постпозитивизм), герменевтика, феноменология, структурализм, постмодернистская философия. (Одно из направлений по выбору).  17.Философия бытия (онтология) как раздел философского знания: основные проблемы и категории. Бытие, движение, пространство и время. Единство и многообразие мира.  18.Бытие и реальность. Виды реальностей.  19.Бытие и сознание. Проблема сознания в философии. Самосознание.  20.Познание и его сущность. Познавательная и практическая деятельность человека. Проблема познаваемости мира. Познание и знание. Знание и информация.  21.Субъект и объект познания. Виды познания.  22.Чувственное и рациональное познание. Интуиция и творчество.  23.Проблема истины в философии. Основные концепции истины. Истина и заблуждение. Коммуникативные аспекты познания: познание – диалог – понимание.  24.Научное познание и его специфика. Методология и методы научного познания. Эмпирический и теоретический уровни научного познания.  25.Наука и общество, наука как социальный институт. Наука и культура. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 15 |
| 1. |  | Титкова О. В., Осипова А. М. Философия [Электронный ресурс]:терминологический словарь-справочник. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1936.iso | | |
| 2. |  | Алексеев П. В., Панин А. В. Философия:учебник. - М.: Проспект, 2010. - 588 с. | | |
| 3. |  | Кочеткова Л. Н., Матронина Л. Ф., Гладышева Е. В., и др. Философия:учебник. - М.: МИРЭА, МГУПИ, 2015. - 340 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Никитина Е. А. Философия науки (основные проблемы):учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - 135 с. | | |
| 2. |  | Курс лекций по философии (краткое изложение):учеб. пособие. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2008. - 78 с. | | |
| 3. |  | Губин В. Д. Философия:Учебник для вузов. - М.: Проспект, 2014. - 332 с. | | |
| 4. |  | Хрестоматия по философии:учеб.-метод. пособие. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2008. - 49 с. | | |
| 5. |  | Тогузова Л. И., Титкова О. В., Осипова А. М. Философия в вопросах и ответах:учебное пособие. - М.: "ОнтоПринт", 2019. - 230 с. | | |
| 6. |  | Курашов В. И. Теоретическая, социальная и практическая философия:учебное пособие. - М.: КДУ, 2016. - 450 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Химия** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра энергетических технологий, систем и установок** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 3 | 108 | 32 | | | | 16 | | | 0 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р хим. наук, профессор, А.А. Евдокимов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Химия** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра энергетических технологий, систем и установок** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 10.03.2020 № 8  Зав. кафедрой Н.К. Зайцев \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра энергетических технологий, систем и установок** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра энергетических технологий, систем и установок** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра энергетических технологий, систем и установок** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра энергетических технологий, систем и установок** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Химия» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Решает задачи, применяя естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - теоретические основы общей и неорганической химии, включающие строение атома и электронных орбиталей, Периодический закон Д.И. Менделеева, модели химической связи  неорганических соединений; основы строения кристаллических соединений; основные свойства химических элементов и их соединений, закономерности в изменении этих свойств;  методы получения базовых неорганических веществ и иметь представление об их роли в современном мире; базовые представления химической термодинамики, химического  равновесия, химический кинетики, кислотно-основных и окислительно-восстановительных процессов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать полученные базовые знания разделов «Химия s- и p- элементов» и «Химия d- элементов» для обоснования строения и реакционной способности неорганических  соединений | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - владеть навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, знаниями о методах синтеза  неорганических веществ, навыками практической работы с химическими веществами и стандартным оборудованием в химической лаборатории; техникой безопасности при  выполнении химических экспериментов; основными методами решения задач | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - теоретические основы общей и неорганической химии, включающие строение атома и электронных орбиталей, Периодический закон Д.И. Менделеева, модели химической связи  неорганических соединений; основы строения кристаллических соединений; основные свойства химических элементов и их соединений, закономерности в изменении этих свойств;  методы получения базовых неорганических веществ и иметь представление об их роли в современном мире; базовые представления химической термодинамики, химического  равновесия, химический кинетики, кислотно-основных и окислительно-восстановительных процессов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - использовать полученные базовые знания разделов «Химия s- и p- элементов» и «Химия d- элементов» для обоснования строения и реакционной способности неорганических  соединений | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - владеть навыками творческого обобщения полученных знаний, конкретного и объективного изложения своих знаний в письменной и устной форме, знаниями о методах синтеза  неорганических веществ, навыками практической работы с химическими веществами и стандартным оборудованием в химической лаборатории; техникой безопасности при  выполнении химических экспериментов; основными методами решения задач | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Энергетика процессов и тепловые эффекты химических реакций** | | | | | | |
| **1.1** | **Термодинамика** **химических** **процессов** **(Лек).** Термодинамика химических процессов: термодинамическая система, параметры состояния и термодинамическая функции состояния. Интенсивные и экстенсивные параметры состояния системы. Внутренняя энергия. Энтальпия. Первый закон термодинамики. Энтальпия, стандартная энтальпия образования. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.2** | **Тепловые** **эффекты** **реакций.** **(Лаб).** Тепловые эффекты реакций.Термодинамика химических процессов: термодинамическая система, параметры состояния и термодинамическая функции состояния. Интенсивные и экстенсивные параметры состояния системы. Внутренняя энергия. Энтальпия. Первый закон термодинамики. Энтальпия, стандартная энтальпия образования. | | 1 | 4 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.3** | **Термодинамика** **химических** **процессов** **(Лек).** Тепловой эффект процесса. Примеры термохимических расчетов. Энтропия как функция состояния. Классическое и статистическое определения энтропии. Второй закон термодинамики для изолированных и закрытых систем. Свободная энергия Гиббса, Гельмгольца. Условия самопроизвольного протекания процессов в изобарно-изотермических и изохорно-изотермических условиях | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ОПК-1.1 | |
| **2. Формальная химическая кинетика** | | | | | | |
| **2.1** | **Формальная** **химическая** **кинетика** **(Лек).** Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Константа скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакций. Кинетические уравнения. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.2** | **3ависимость** **скорости** **реакций** **от** **концентрации** **реагирующих** **веществ.** **Основной** **постулат** **химической** **кинетики.** **Простые** **и** **сложные** **реакции.** **(Лек).** 3ависимость скорости реакций от концентрации реагирующих веществ. Основной постулат химической кинетики. Простые и сложные реакции. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.3** | **3ависимость** **скорости** **гомогенных** **реакций** **от** **температуры.** **Правило** **Вант-Гоффа.** **Уравнение** **Аррениуса.** **Энергия** **активации.** **(Лек).** 3ависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.4** | **Теория** **активированного** **комплекса.** **Каталитические** **реакции.** **Химическое** **равновесие.** **Принцип** **Ле-Шателье** **(Лек).** Теория активированного комплекса. Каталитические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.5** | **Кинетика** **простых** **реакций** **(Лаб).** Кинетика простых реакций. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Константа скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакций. Кинетические уравнения. | | 1 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3. Гомогенные, гетеро-генные и дисперсные системы. Растворы** | | | | | | |
| **3.1** | **Гомогенные,** **гетеро-генные** **и** **дисперсные** **системы.** **Растворы** **(Лек).** Гетерогенные системы и границы раздела. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Понятие о дисперсных системах. Раствор как физико-химическая система. Основные законы и положения теории растворов. Законы Рауля. Кипение и кристаллизация растворов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.2** | **Диаграммы** **состояния** **однокомпонентных** **систем.** **Понятие** **о** **дисперсных** **системах.** **(Лек).** Гетерогенные системы и границы раздела. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Понятие о дисперсных системах. Раствор как физико-химическая система. Основные законы и положения теории растворов. Законы Рауля. Кипение и кристаллизация растворов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.3** | **Раствор** **как** **физико-химическая** **система.** **(Лек).** Гетерогенные системы и границы раздела. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Понятие о дисперсных системах. Раствор как физико-химическая система. Основные законы и положения теории растворов. Законы Рауля. Кипение и кристаллизация растворов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.4** | **Законы** **Рауля.** **Кипение** **и** **кристаллизация** **растворов.** **(Лек).** Гетерогенные системы и границы раздела. Фазовые равновесия. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Понятие о дисперсных системах. Раствор как физико-химическая система. Основные законы и положения теории растворов. Законы Рауля. Кипение и кристаллизация растворов. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 10 | ОПК-1.1 | |
| **4. Кислотно-основные равновесия и гидролиз солей** | | | | | | |
| **4.1** | **Кислотно-основные** **равновесия** **и** **гидролиз** **солей** **(Лек).** Электролитическая диссоциация. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Факторы, усиливающие и подавляющие гидролиз. Произведение растворимости. Условие  образования осадков | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.2** | **Ионное** **произведение** **воды.** **Водородный** **показатель.** **Гидролиз** **солей.** **Факторы,** **усиливающие** **и** **подавляющие** **гидролиз.** **Произведение** **растворимости.** **Условие**  **образования** **осадков**  **(Лек).** Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Факторы, усиливающие и подавляющие гидролиз. Произведение растворимости. Условие  образования осадков | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **4.3** | **Ионные** **равновесия** **(Лаб).** Ионные равновесия.Электролитическая диссоциация. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Факторы, усиливающие и подавляющие гидролиз. Произведение растворимости. Условие  образования осадков | | 1 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ОПК-1.1 | |
| **5. Электрохимические процессы** | | | | | | |
| **5.1** | **Электрохимические** **процессы** **(Лек).** Теория гальванического элемента. ЭДС. Связь ЭДС с энергией Гиббса. Стандартный водородный электрод. Зависимость потенциала водородного электрода от рН раствора. Электроды I рода. Стандартные электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста. Электроды второго рода (хлорид-серебряный электрод). Измерение электродных потенциалов металлов. Поляризация в гальваническом элементе. Типы электрохимической поляризации  .Электрохимическая коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Влияние состава среды (давление кислорода, рН). Методы защиты от коррозии. Пассивность металлов. Металлические покрытия. Электрохимическая защита  Электролиз водных растворов. Потенциал разложения электролита. Последовательность разрядных процессов ионов. Перенапряжение и причины его возникновения. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Методы очистки металлов. Электрохимическое рафинирование | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5.2** | **Электрохимическая** **коррозия.** **(Лек).** Электрохимическая коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Влияние состава среды (давление кислорода, рН). Методы защиты от коррозии. Пассивность металлов. Металлические покрытия. Электрохимическая защита  Электролиз водных растворов. Потенциал разложения электролита. Последовательность разрядных процессов ионов. Перенапряжение и причины его возникновения. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Методы очистки металлов. Электрохимическое рафинирование | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **5.3** | **Электродные** **потенциалы,** **электролиз** **растворов** **(Лаб).** Электродные потенциалы, электролиз растворов. Типы электрохимической поляризации  .Электрохимическая коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Влияние состава среды (давление кислорода, рН). Методы защиты от коррозии. Пассивность металлов. Металлические покрытия. Электрохимическая защита  Электролиз водных растворов. Потенциал разложения электролита. Последовательность разрядных процессов ионов. Перенапряжение и причины его возникновения. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Методы очистки металлов. Электрохимическое рафинирование | | 1 | 4 | ОПК-1.1 | |
| **5.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 5 | ОПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6. Строение атома, химическая связь** | | | | | | |
| **6.1** | **Строение** **атома,** **химическая** **связь** **(Лек).** Типы химических связей и взаимодействия, при их образовании. Тип химической связи и физические свойства вещества. Характеристики типов химических связей: направленность, насыщаемость, энергия и длина связи. Ковалентная связь и её разновидности и механизмы образования. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия. Условия образования ковалентной связи. Кривая потенциальной энергии. Основные положения метода валентных связей. Типы гибридизации атомных орбиталей. Структура простейших молекул. Валентные углы и внутримолекулярные колебания атомов. Полярность связи. Дипольный момент связи. Полярность и дипольный момент молекул. Комплексные соединения. Структура, тип химических связей, устойчивость комплексных ионов в растворах. Основные положения молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных молекул | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.2** | **Межмолекулярные** **взаимодействия.** **(Лек).** Межмолекулярные взаимодействия. Условия образования ковалентной связи. Кривая потенциальной энергии. Основные положения метода валентных связей. Типы гибридизации атомных орбиталей. Структура простейших молекул. Валентные углы и внутримолекулярные колебания атомов. Полярность связи. Дипольный момент связи. Полярность и дипольный момент молекул. Комплексные соединения. Структура, тип химических связей, устойчивость комплексных ионов в растворах. Основные положения молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных молекул | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | ОПК-1.1 | |
| **7. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-1.1 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Химия», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1. Энергетика процессов и тепловые эффекты химических реакций:  1. При стандартных условиях теплота образования равна нулю для: 1) водорода; 2) воды; 3) | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| пероксида водорода; 4) хлорида алюминия.  2. Реакция, уравнение которой N2 + O2 = 2NO – Q, (+ΔH) относится к реакциям: а) эндотермического соединения;б) экзотермического соединения;в) эндотермического разложения;г) экзотермического разложения.  3. Какие из нижеприведенных реакций являются эндотермическими?1) 1/2 N2 + O2 = NO2;  = 33,5 кДж/моль.2) 1/2 N2 + 3/2 H2 = NH3;  = 46 кДж/моль.3) 1/2 N2 + 1/2 O2 = NO;  = 90 кДж/моль. 4) H2 + 1/2 O2 = H2O;  = 286 кДж/моль.  4. При взаимодействии 10 г натрия с водой выделяется 36,46 кДж теплоты. Какое количество теплоты (в кДж) выделилось, если в результате реакции образовалось 200 г гидроксида натрия? а) 838; б) 209,5; в) 364,6; г) 419.  5. Эндотермической является реакция: а) горения водорода; б) разложения воды; в) горения углерода; г) горения метана.  6. Известны тепловые эффекты следующих процессов: 2С2Н2 (г) + 5О2 (г) = 4СО (г) + 2Н2О (ж) Q =+ 2600 кДж, Н2О (ж) = Н2О (г) Q =– 40 кДж.Какую массу воды (в г), находящейся при температуре кипения, можно испарить за счет теплоты, полученной при полном сгорании 89,6 л (н.у.) ацетилена? а) 72; б) 1170; в) 2340; г) 4680.  7. Какие определения неверны для данной реакции: 2NaNO3 (тв) = 2NaNO2 (тв) + O2 (г) – Q?1) гомогенная; 2)эндотермическая; 3)реакция со-единения; 4) окислительно-восстановительная.  8. Дано термохимическое уравнение: 2SO2 + O2 = 2SO3 + 198 кДж. В результате реакции выделилось 495 кДж теплоты. Какая масса (в г) сернистого газа прореагировала с кислородом? а) 160; б) 640; в) 320; г) 320.  9. Теплота сгорания ацетилена –1300 кДж/моль. Какое количество теплоты (в кДж) выделится при сгорании 1 л ацетилена (в пересчете на н.у.)?а) 58; б) 116; в) 1300; г) 58 000.  10. Основным законом термохимии является закон: а) Гей-Люссака; б) Гесса; в) Авогадро; г) Пруста.  11. На основании двух термохимических уравнений определите, что устойчивее – алмаз или графит? С (графит) + O2 = СO2 + 393,8 кДж,С (алмаз) + O2 = СO2 + 395,7 кДж, а) графит; б) алмаз.  12. Какие процессы характеризуются уменьшением энтальпии: 1) горение угля на воздухе,2) окисление глюкозы в организме,3) получение негашеной извести обжигом известняка,4) растворение серной кислоты в воде,5) испарение хладоагентов (фреон, аммиак) в холодильной установке?  13. Реакции, протекающие с поглощением теплоты, называются: а) экзотермическими, б) реакциями горения, в) эндотермическими ,г) реакциями окисления.  14. Тепловой эффект реакции: 1) это количество поглощенной или выделенной теплоты в ходе реакции, 2) измеряется в кДж/моль,3) измеряется в кДж, 4) может принимать только положительное значение.  15. Уравнения экзотермических реакций: 1) 2HgO(т) = 2Hg(ж) +O2(ж) –1 80 кДж, 2) C(т) + O2 (г) = CO2(г) + 402 кДж, 3) 2H2(г) + O2(г) – 572 кДж = 2H2O(ж) , 4) CaCO3(т) = CaO(т) + CO2 – 179 кДж.  16. Термохимическими уравнениями являются: 1) 2Al(OH)3(т) = Al2O3(т) + 3H2O(ж),2) C(т) + O2(г) = CO2(г) + 402 кДж,3) H2(г) + Cl2(г) = 2HCl(г) + 184,6 кДж, 4) CaCO3(т)= CaO(т) + CO2 (г) –179 кДж.  17. На основании термохимического уравнения CaCO3(т) = CaO(т) + CO2 – 179 кДж вычислите количество теплоты (кДж), необходимое для разложения известняка массой 200 кг Mr(CaCO3) = 100а) 358×103,б) 179×103,в) 179×102,г) 3580.  18. Укажите правильно написанное термохимическое уравнение горения серы, если известно, что при сгорании 0,125 моль серы выделилось 37 кДж теплоты. а) S + O2 = SO2 + 148 кДж,б) S (т) + O2(г) = SO2(г) + 312 кДж, в) S(т) + O2(г) = SO2(г) + 296 кДж, г) S(т) + O2(г) = SO2(г) + 592 кДж.  19. На основании приведенных термохимических уравнений CH4(г) + 2O2(г) = CO2(г) + 2H2O (ж) + 890 кДж, 2HgO(т) = 2Hg(ж) + O2(ж) – 180 кДж вычислите, сколько граммов метана (CH4) необходимо сжечь, чтобы за счет выделившейся теплоты разложить 4моль HgO. а) 16, б) 9,06, в) 6,47, г) 3,22. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 20. На основании термохимических уравнений 2H2(г) + O2(г) = 2H2O(пар.) + 484 кДж 2H2(г) + O2(г) = 2H2O(ж) + 572 кДж определите верное высказывание: а) горение H2 – эндотермический процесс,б) энергия 2 моль паров воды больше энергии смеси 2 моль H2 и 1 моль O2,в) энергия 2 моль паров воды на 88 кДж больше энергии 2 моль жидкой воды,г) при образовании 1 моль жидкой воды выделяется 242 кДж теплоты.  21. Количество теплоты, выделенной или поглощенной в ходе химиче-ской реакции, измеряют прибором, называемым: а) термостатом, б) калори-метром, в) вискозиметром, г) термометром.  22. Термохимические уравнения составляются на основе закона: а) со-хранения массы вещества в ходе реакции,б) постоянства состава вещества,в) сохранения и превращения энергии,г) действующих масс.  23. Теплота образования:1) рассчитывается на 1 моль сложного вещества, образованного из простых веществ,2) принимает только положительное значение,3) измеряется в кДж/моль,4) измеряется в тех же единицах, что и теплота сгорания.  24. Теплота сгорания:1) это количество теплоты, которое выделяется при сгорании 1 моль вещества,2) принимает только положительное значение,3) измеряется в кДж,4) измеряется в тех же единицах, что и теплота образования.  25. Тепловой эффект и теплота сгорания численно равны в реакции:а) C(т) + O2(г) = CO2(г) + 402 кДж, б) 2CO(г) + O2(г) = 2CO2(г) + 566 кДж, в) 2SO2 + O2(г) = 2SO3(г) + 196 кДж,г) 2H2 (г) + O2(г) = 2H2O(ж) + 572 кДж.  26. Тепловой эффект численно равен теплоте образования в реакции:а) N2(г) + 3H2(г) = 2NH3 (г) + 92 кДж, б) 2H2(г) + O2(г) = 2H2O(ж) + 572 кДж, в) H2(г) + S(т) = H2S(г) + 20 кДж,г) 2C(т) + O2(г) = 2CO(г) + 221 кДж.  27. Теплота сгорания равна теплоте образования в реакции:а) 4Al(т) + 3O2(г) = 2Al2O3(т) + Q1,б) C(т) + O2(г) = CO2(г) + Q2,в) 2СО(г) + O2(г) = 2СO2(г) + Q3,г) 4P(т) + 5O2 = 2Р2O5(т) + O4.  28. Сколько теплоты (кДж) выделится при сгорании в кислороде 33,6 л водорода (н.у.), если известно, что теплота образования паров воды равна 42 кДж/моль: а) 181,5, б) 363, в) 242, г) 484?  29. Вычислите теплоту образования CO2 (кДж/моль), если известно, что при сгорании угля выделилось 100,5 кДж теплоты и образовалось 11 г CO2. Mr(CO2) = 44.а) 603, б) 201, в) 40,2, г) 402.  30. Вычислите теплоту сгорания алюминия (кДж/моль), если известно, что при сжигании 135 г Al выделяется 7910 кДж теплоты. Ar(Al) = 27. а) 316,4, б) 3164, в) 4164, г) 1582.  31. На основании термохимического уравнения C(т) + O2(г) ® CO2(г) + 402 кДж вычислите массу (г) образовавшегося CO2, если известно, что при этом выделилось 80,4 кДж теплоты. Mr (CO2) = 44. а) 2,2, б) 4,4, в) 8,8, г) 44.  Раздел 2. Формальная химическая кинетика:  1. Какая реакция называется самопроизвольной? Должна ли самопроизвольная реакция обязательно быть быстропротекающей?  2. Какие реакции называются практически необратимыми (односторонними)? Приведите примеры обратимых реакций.  3. Дать определение и математическое выражение скорости химической ре-акции.  4. Что называется константой скорости химической реакции и от каких факторов она зависит?  5. Сформулировать закон действующих масс и привести примеры.  6. Каков физический смысл константы химического равновесия и от каких факторов она зависит?  7. Написать уравнение закона действующих масс для следующих обратимых процессов: а) C l2 + H2O Cl- + H+ + HClO; б) mA + nB pC  8. Каким образом константа равновесия связана с константами скорости прямой и обратной реакции?  9. Вычислить константу химического равновесия реакции: NaCl + H2SO4 NaHSO4 + HCl, если равновесные концентрации [NaCl] и [H2SO4] составляют по 1 моль/л, а [NaHSO4] и [HCl] - по 0,4 моль/л.  10. Сформулировать принцип Ле-Шателье.  11. Как сместить равновесие вправо: а) 3H2 + N2 2NH3; Ho < 0 б) H2 + I2 2HI; Ho < | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 0 в) 3O2 2O3; Ho > 0 г) CN- + H2O HCN + OH- д) Zn2+ + H2S ZnS + 2H+  12. Что называется фактором эквивалентности, молярной массой эквивалента? Сформулируйте закон эквивалентов.  13. Как определяется фактор эквивалентности соединения?  14. Какие элементы имеют переменные значения фактора эквивалентности? 15. Определить фактор эквивалентности фосфорной кислоты в реакции с гидроксидом калия, если в результате реакции образуется гидрофосфат калия.  16. Определить фактор эквивалентности металла в следующих соединениях: MnCl2, MnO2, Mn2O7, Cr2O3, H2CrO4.  17. Определить фактор эквивалентности следующих соединений: Al2O3, CaO, H3PO4, Cr(OH) 3, K2Cr2O7, NO, SO3, AlCl3.  18. Предложите несколько способов определения молярной массы эквива-лента металла.  19. Вычислить атомную массу эквивалента серы, если известно, что при горении 3 г серы получилось 6 г оксида.  20. 2 г магния вытесняют 0,164 г водорода, 17,7 г серебра и 10,5 г меди из соединений этих элементов. Найти фактор эквивалентности и молярные массы эквивалентов этих металлов.  21. Вычислить процентное содержание металла в его оксиде, если молярная масса эквивалента металла равна 31,8 г/моль.  22. Сколько водорода при нормальных условиях выделится при взаимодействии с кислотой 5 г металла, молярная масса эквивалента которого равна 20 г/моль?  23. Ток силой в 6 А в течение 1 ч выделяет из раствора соли 7,16 г двухва-лентного металла. Найти атомную массу металла.  Раздел 3 Гомогенные, гетерогенные и дисперсные системы. Растворы:  1. Дайте понятие истинного раствора. Чем истинный раствор отличается от коллоидного?  2. Дайте понятие растворителя и растворяемого вещества. Приведите примера.  3. По каким признакам можно классифицировать растворы? Приведите классификацию растворов. Приведите примеры.  4. Дайте определение массовой доли, молярной доли, молярной концентрации, молярной концентрации эквивалента, моляльной концентрации. Поясните на примерах.  5. Что такое осмос, осмотическое давление? Приведите примеры осмоса в природе. Где можно использовать явление осмоса?  6. Сформулируйте законы Вант-Гоффа и Рауля.  7. Что такое эбуллиоскопия и криоскопия?  8. Давление насыщенного водяного пара водного раствора неэлектролита при 100 оС равно 720 мм рт.ст. Определить, сколько молей воды приходится на 1 моль растворенного вещества в этом растворе.  9. Определить, при какой температуре замерзает 0,1 моляльный раствор уксусной кислоты, если = 0,014.  10. При какой температуре будет кристаллизоваться 4-% раствор этилового спирта?  11. Определить давление насыщенного пара при 65оС раствора 34,2 г сахара (С12Н22О11) в 130 мл воды.  12. Давление насыщенного пара для раствора 27 г глюкозы в 108 г воды равно 741 мм рт.ст. при 100оС. Найти молекулярн ую массу глюкозы.  Раздел 4. Кислотно-основные равновесия и гидролиз солей:  1. Основные положения протолитической теории. Автопротолиз воды.  2. Водородный показатель pH. Методы определения pH.  3. Активность и коэффициент активности. Закон разведения Оствальда.  4. Основные понятия о кислотно-основных индикаторах. Интервал перехода окраски индикатора.  5. Понятие реакций гидролиза, нейтрализации и ионизации как частных случаев протолитических равновесий.  6. Совмещенные протолитические равновесия и конкурирующие протолитические процессы в биологических системах.  7. Рассмотреть основные пути поддержания кислотно-основного равновесия в организме - | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| состояние изогидрии.  8. Какие виды взаимодействия ионов с водой вы знаете? Какие частицы при этом образуются? Какова их биологическая роль?  9. Какая зависимость существует между зарядом и размером иона и его склонностью к гидролизу?  10. Гидролиз АТФ как универсальный источник энергии в организме.  11. Гидролиз какого типа характерен для s-, p-, d-элементов? Обоснуйте ответ исходя из особенностей строения их атомов.  12. Какая зависимость существует между степенью гидролиза соли и ее концентрацией?  13. Как повлияет температура на гидролиз аммоний ацетата?  14. Определите [ОН-], pH и рОН раствора, если [Н+] = 6•10-7 моль/л.  15. Вычислите константу гидролиза и pH для 0,1 М растворов: а) CH3COONa; б) CH3COONH4; в) NH4Cl.  16. Что будет наблюдаться при сливании солей железа (III) хлорида и натрий карбоната? Напишите ионные и молекулярные уравнения гидролиза.  17. В каком случае гидролиз будет протекать полно и необратимо?  а) NaCl + H2O → б) Cu(NO3)2 + H2O → в) NH4Cl + H2O →  г) Al2(SO4)3 + Na2CO3 + H2O →д) NH4NO3 + H2O →  18. Какая из указанных солей подвергается гидролизу? а) KCl; б) BaSO4;в) Na2CO3;г) CuS; д) Na2SO4.  19. Какая соль будет подвергаться сложному (ступенчатому) гидролизу? а) NaCl; б) CH3COONa;в) Na3PO4;г) NH4Cl;д) NH4NO3.  Раздел 5. Электрохимические процессы:  7. Понятие электрохимического ряда стандартных окислительно-восстановительных (редокс -) потенциалов.  8. Каковы различия между равновесными и неравновесными электрохимическими системами?  9. Какой заряд имеют при электролизе а) анод, б) катод?  10. В каких случаях целесообразно работать с ячейкой без жидкостноrо соединения, а в каких случаях нужна ячейка с жидкостным соединением?  11. Что такое электрохимическая реакция?  12. Что такое диффузионный потенциал?  13. Напишите схему записи гальванического элемента.  14. Что такое электрохимическая цепь?  15. Почему невозможно измерить абсолютное значение электродного потенциала?  16. Что такое электрод первого, второго и третьего рода?  17. Что такое проводники первого и второго рода?  18. При каких условиях редокс-система находится в состоянии равнове-сия?  19. Какие термодинамические функции можно определить по величине ЭДС обратимых гальванических элементов?  20. Сформулируйте признаки обратимости гальванических элементов.  21. Как определить направление окислительно-восстановительных реакций?  22. Дайте классификацию гальванических элементов.  23. Почему электродный потенциал не равен нулю даже при условиях, когда заряд поверхности металла равен нулю?  24. На чем основаны потенциометрические методы анализа?  25. В чем состоит сущность метода прямой потенциометрии?  26. Какова сущность потенциометрического титрования? Каковы его достоинства и недостатки?  27. Как классифицируют электроды по механизму возникновения по-тенциала?  28. Какие функции выполняют индикаторные электроды и электроды сравнения?  29. Какая зависимость выражается уравнением Нернста?  30. Почему измерение ЭДС гальванического элемента необходимо проводить в отсутствие тока в цепи? Почему ее нельзя измерить обычным вольтметром? | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| 31. Что такое равновесный потенциал?  32. Как измерять потенциал индикаторного электрода, чтобы eго можно было приравнять равновесному?  33. Опишите методы измерения ЭДС.  34. Почему измерение равновесного потенциала необходимо проводить при I=0?  35. Какие принципы положены в основу классификации электродов?  36. Что такое электроды I и II рода?  Раздел 6. Строение атома, химическая связь:  12. Как объясняет теория Бора линейчатую структуру атомных спектров?  13. Что называется принципом неопределенности и соотношением неопределенности?  14. Какое экспериментальное подтверждение нашла гипотеза де Бройля о волновых свойствах микрочастиц?  15. Какое уравнение является основным уравнением квантовой механики и что описывают волновые функции, получаемые его решением?  16. Что в атоме называют энергетическим уровнем и энергетическим поду-ровнем?  17. Укажите значения квантовых чисел для электронов в атомах элементов с порядковыми номерами 11, 14, 20, 23, 33.  18. Что называется атомной орбиталью? Как связана каждая атомная орбиталь с электронным облаком?  19. Какую форму имеют s, p, d электронные облака, какой симметрией они обладают?  20. Дайте формулировку принципа Паули и покажи те чем должны отли-чаться два электрона, находящиеся на а) одном и том же энергетическом уровне и подуровне и имеющие одинаковые спины; б) одном и том же энергетическом подуровне и имеющие одинаковое значение магнитного квантового числа и одинаковые спины; в) одном и том же энергетическом уровне и имеющие одно и то же значение магнитного квантового числа и одинаковые спины.  21. Покажите на примере, как при заполнении электронных оболочек действует принцип Паули и правило Гунда. Дайте формулировку этого правила. 22. Что называется энергией ионизации? Какая величина имеет одинаковое с ней числовое значение? В каких единицах они измеряются?  23. Что называется сродством атома к электрону?  24. Что называют абсолютной и относительной электроотрицательностью? 25. Что называют степенью окисления элемента и чему равна их общая сумма в молекуле и в ионе?  26. Дайте современную формулировку периодического закона?  27. Покажите, как периодический закон иллюстрирует и подтверждает закон перехода количества в качество.  28. Какова структура периодической системы? Что определяет число периодов, групп и подгрупп?  29. Как изменяются свойства элементов главных подгрупп по периодам и в пределах одной группы? Что является причиной этих изменений?  1.2. Контрольные вопросы и задания к лабораторным работам  2. Лабораторная работа № 1 (раздел 1)  1. Какие из следующих термодинамических функций относятся к функциям состояния системы: теплота, энтальпия, энтропия, работа расширения газа, свободная энергия Гиббса?  2. Для каких условий справедливо соотношение ? При каких условиях это не так?  3. Сформулируйте условия самопроизвольного протекания реакций, со-провождающихся: 1) увеличением энтропии и энтальпии; 2) уменьше-нием энтальпии и энтропии; 3) увеличением энтропии и уменьшением энтальпии; 4) уменьшением энтропии и увеличением энтальпии  4. Сформулируйте I закон термодинамики. В чем различие между величинами и ? Напишите уравнение связи и .  5. Обоснуйте, почему величину или целесообразнее использовать при изучении химических реакций?  6. Как формулируется закон Гесса и где он применяется? Покажите, что данный закон | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 16 |
| справедлив для процессов, протекающих при условии постоянства давления или постоянства объема системы.  7. Проиллюстрируйте примерами тот факт, что направление химического процесса зависит от следующих факторов таких, как энтальпии и энтропии.  8. Что такое изобарно-изотермический потенциал, или свободная энергия Гиббса? Что можно сказать о химическом процессе, для которого:1) ; 2) ; 3) .  9. Почему некоторые реакции, значение которых отрицательно, на самом деле не протекают? Какие условия можно подобрать для их протекания?  10. Почему некоторые вещества, значение образования которых положительны, все-таки существуют? Что можно сказать о способах получения таких веществ  Лабораторная работа № 2 (раздел 2)  1. Что такое скорость химической реакции?  2. Чем отличаются средняя и истинная скорость реакции?  3. Что такое константа скорости реакции? От каких факторов зависит  её величина?  4. Во сколько раз увеличится константа скорости реакции при  повышении температуры на 40°, если γ =3?  5. При 20°С скорость некоторой реакции равна 0,1 моль/л. Определите  скорость реакции при 70°C, если γ =2.  6. Зависит ли температурный коэффициент скорости реакции от  значения энергии активации? Ответ обосновать.  7. Дайте определение лимитирующей стадии  8. Концентрационные автоколебания.  9. Кинетические кривые первого, второго и третьего порядков  Лабораторная работа № 3 (раздел 3)  1. Как изменяется рН водных растворов кислот с разбавлением? В чем состоит различие закономерностей этих изменений для сильных и слабых кислот?  2. Напишите уравнение электролитической диссоциации уксусной кислоты и выражение константы равновесия этого процесса через концентрации компонентов.  3. Напишите уравнения гидролиза хлорида аммония и ацетата натрия в ионном и молекулярном виде.  4. Как изменяется среда при растворении в воде солей, подвергающихся гидролизу по катиону и как — по аниону?  5. Как изменяется степень диссоциации слабого электролита при разбавлении его раствора и почему?  6. Является ли гидролиз солей экзотермической реакцией?  7. Напишите уравнение реакции гидролиза хлорида железа(III) FeCl3 при нормальных условиях.  Лабораторная работа № 4 (раздел 5)  1. Как заряжаются относительно хлорид-серебряного цинковый и медный электроды?  2. Составьте электрохимические схемы гальванических элементов, ис-пользованных вами для измерения электродных потенциалов меди и цинка.  3. Как изменяется значение электродного потенциала меди с разбавлением электролита?  4. Объясните, за счет чего возникает ток во внешней цепи работающего гальванического элемента.  5. Какой из электродов в общем случае оказывается анодом гальванического элемента и почему?  6. Составьте электрохимическую схему гальванического элемента, образованного медным и цинковым электродами. Рассчитайте его ЭДС при стандартных температуре и концентрациях электролитов.  Контрольные вопросы к зачету  1. Термодинамика химических процессов: термодинамическая система, па-раметры состояния | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 17 |
| и термодинамическая функции состояния. Интенсивные и экстенсивные параметры состояния системы. Внутренняя энергия. Энтальпия.  2. Первый закон термодинамики. Энтальпия, стандартная энтальпия образования. Тепловой эффект процесса. Примеры термохимических расчетов.  3. Энтропия как функция состояния. Классическое и статистическое определения энтропии. Второй закон термодинамики для изолированных и закрытых систем. Свободная энергия Гиббса, Гельмгольца. Условия самопроизвольного протекания процессов в изобарно- изотермических и изохорно-изотермических условиях.  4. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Константа скорости химической реакции. Порядок и молекулярность реакций. Кинетические уравнения. 3ависимость скорости реакций от концентрации реагирующих веществ. Основной постулат химической кинетики. Простые и сложные реакции.  5. 3ависимость скорости гомогенных реакций от температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Теория активиро-ванного комплекса. Каталитические реакции. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье Гетерогенные системы и границы раздела. Фазовые равновесия.  6. Правило фаз Гиббса. Диаграммы состояния однокомпонентных систем. Понятие о дисперсных системах. Раствор как физико-химическая система. Основные законы и положения теории растворов. Законы Рауля. Кипение и кристаллизация растворов. Электролитическая диссоциация. Слабые и сильные электролиты. Степень диссоциации. Константа диссоциации. Закон разведения Оствальда. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей. Факторы, усиливающие и подавляющие гидролиз. Произведение растворимости. Условие образования осадков  7. Теория гальванического элемента. ЭДС. Связь ЭДС с энергией Гиббса. Стандартный водородный электрод. Зависимость потенциала водородного электрода от рН раствора. Электроды I рода. Стандартные электродные потенциалы металлов. Уравнение Нернста. Электроды второго рода (хлорид-серебряный электрод). Измерение электродных потенциалов металлов. Поляризация в гальваническом элементе. Типы электрохимической поляризации  8. Электрохимическая коррозия. Коррозия с водородной и кислородной деполяризацией. Влияние состава среды (давление кислорода, рН). Методы защиты от коррозии. Пассивность металлов. Металлические покрытия. Электрохимическая защита  9. Электролиз водных растворов. Потенциал разложения электролита. Последовательность разрядных процессов ионов. Перенапряжение и причины его возникновения. Электролиз с растворимым и нерастворимым анодом. Методы очистки металлов. Электрохимическое рафинирование  10. Типы химических связей и взаимодействия, при их образовании. Тип химической связи и физические свойства вещества. Характеристики типов химических связей: направленность, насыщаемость, энергия и длина связи. Ковалентная связь и её разновидности и механизмы образования. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярные взаимодействия.  11. Условия образования ковалентной связи. Кривая потенциальной энергии.  12. Основные положения метода валентных связей. Типы гибридизации атомных орбиталей. Структура простейших молекул. Валентные углы и внутримолекулярные колебания атомов. Полярность связи. Дипольный момент связи. Полярность и дипольный момент молекул.  13.Основные положения молекулярных орбиталей. Энергетические диаграммы двухатомных молекул.  14.Комплексные соединения. Структура, тип химических связей, устойчивость комплексных ионов в растворах.  Варианты тестовых заданий  Тест № 1  1. Гидроксид натрия реагирует с 1) CaO 2) Al2O3 3) Mg(OH)2 4) K2SO4  2. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции NaOH + H2S = кислая соль + … равна 1) 4 2) 5 3) 6 4) 9  3. Сумма коэффициентов в молекулярном уравнении реакции получения сульфата алюминия | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 18 |
| действием кислоты на металл равна 1) 4 2) 5 3) 6 4) 9  4. Основание получают растворением в воде оксида  1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния  5 Кислоту получают растворением в воде оксида  1) углерода (IV) 2) бария 3) меди (II) 4) кремния  Тест № 2  1. Для приготовления 500 г 7 %-ного раствора FeSO4 (М = 152 г/моль) необходимо взять железного купороса FeSO4·7Н2О (М = 278 г/моль) массой \_\_\_\_\_\_ г 1) 19 2) 35 3) 64 4) 89  2. 10 см3 2н раствора H2SO4 довели дистиллированной водой до 1 дм3 . Молярная концентрация раствора стала равной (моль/л)  1) 0.001 2) 0.002 3) 0.010 4) 0.050  3. Смешали 600 см3 1.6н и 200 см3 2.5н H2SO4. Молярная концентрация эквивалента раствора составляет (моль/дм3) 1) 1.82 2) 1.20 3) 0.95 4) 0.62  4. 0.4М раствор серной кислоты является \_\_\_\_\_\_\_ нормальным  1) 0.2 2) 0.4 3) 0.8 4) 1.0  5. Раствор, содержащий 0.53 г карбоната натрия (М = 106 г/моль), нейтрализован согласно схеме Na2CO3 → Na2HCO3. Для этого потребовалось 1н раствора НСl объемом \_\_\_\_\_\_\_ мл 1) 2.6 2) 3.7 3) 4.5 4) 5.0  Тест № 3  1. Используя метод электронно-ионных уравнений осуществите превращения (в среде HNO3): NO3 - + MoS2 → H2MoO4 + SO4 2- +NO2 Сумма коэффициентов молекулярного уравнения реакции равна 1) 8 2) 19 3) 27 4) 46  2. КД(HNO2) = 4•10-4 . Степень диссоциации (%) и величина рН 0.01М раствора HNO2 равна соответственно 1) 35; 1.9 2) 20; 2.7 3) 9.5; 3.3 4) 0.76; 4.1  3. КД(HNO2) = 4•10- 4 . Величина рН 0.01М раствора КNO2 равна 1) 11.7 2) 9.5 3) 8.3 4) 7.7  4. В системе 2SO2 + O2 → 2SO3 исходные концентрации SO2 и O2 были соответственно равны 0.03 и 0.015 моль/л. В момент равновесия [SO2] = 0.01 моль/л. Константа равновесия равна 1) 180 2) 260 3) 525 4) 800  5. При повышении температуры на 20о скорость реакции, протекающей в газовой фазе, возросла в 9 раз. Температурный коэффициент скорости реакции равен 1) 1 2) 2 3) 2.5 4) 3 | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Специализированная лаборатория энергетических технологий, систем и установок | | Вольтамперометрический анализатор, Автоматический титратор, Вытяжные шкафы, Кондуктометр лабораторный, Генератор очищенной воды | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 19 |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Лидин Р.А., и др. Тестовые задания по общей и неорганической химии с решениями и ответами:. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 230 с. | | |
| 2. |  | Аликберова Л.Ю., Рукк Н.С., Лидин Р.А. Протолитические равновесия [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ им. М.В. Ломоносова, 2007. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/408.pdf | | |
| 3. |  | Лидин Р. А., Андреева Л. Л., Молочко В. А. Справочник по неорганической химии. Константы неорганических веществ:. - М.: Химия, 1987. - 320 с. | | |
| 4. |  | Лидин Р. А., Молочко В. А., Андреева Л. Л., Степин Б. Д. Основы номенклатуры неорганических веществ:. - М.: Химия, 1983. - 112 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | ХиМик.ru - сайт о химии http://www.xumuk.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 20 |
| решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Экономическая культура** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра экономической теории** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. экон. наук, доцент, Казанская Ирина Витальевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Экономическая культура** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономической теории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Большаков Александр Константинович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономической теории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономической теории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономической теории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра экономической теории** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Экономическая культура» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-2** - Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений | | | | | |
| **УК-9** - Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-9 : Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-9.1 : Анализирует экономически значимые явления и процессы при оценке эффективности результатов в различных облостях жизнедеятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основы поведения экономических агентов: теоретические принципы рационального выбора (максимизация полезности) и наблюдаемые отклонения от рационального поведения | | | | | |
| - основные экономические понятия: доходы, расходы, собственность, сбережения, инвестиции, кредит, процент, риск, страхование, инфляция, безработица и др. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - критически оценивать информацию о перспективах развития экономики страны, уровня жизни населения, об изменениях в экономическом законодательстве. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками анализа экономических процессов, аргументации и оценки различных теорий и концепций социально-экономического развития | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-9.2 : Обосновывает экономические решения в различных облостях жизнедеятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные методы экономического анализа для принятия решений | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | |
| - практическими навыками ведения бюджета, методами оценки финансовой информации и рисков | | |
|  |  |  |
| **УК-2 : Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений** | | |
|  |  |  |
| **УК-2.3 : Планирует реализацию задач в зоне своей ответственности с учётом имеющихся ресурсов и ограничений, действующих правовых норм** | | |
| **Знать:** | | |
| - основные виды доходов, механизмы их получения и увеличения, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами, основные виды расходов, механизмы их снижения, способы формирования сбережений | | |
| - сущность и функции предпринимательской деятельности как одного из способов увеличения доходов и риски, связанные с ней | | |
| **Уметь:** | | |
| - решать задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла | | |
| - оценивать индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами, а также риски стать жертвой мошенничества | | |
| **Владеть:** | | |
| - инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей, сравнивать их по критериям доходности, надежности и ликвидности | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - основы поведения экономических агентов: теоретические принципы рационального выбора (максимизация полезности) и наблюдаемые отклонения от рационального поведения | | |
| - основные экономические понятия: доходы, расходы, собственность, сбережения, инвестиции, кредит, процент, риск, страхование, инфляция, безработица и др. | | |
| - основные методы экономического анализа для принятия решений | | |
| - сущность и функции предпринимательской деятельности как одного из способов увеличения доходов и риски, связанные с ней | | |
| - основные виды доходов, механизмы их получения и увеличения, основные финансовые инструменты, используемые для управления личными финансами, основные виды расходов, механизмы их снижения, способы формирования сбережений | | |
| **Уметь:** | | |
| - воспринимать и анализировать информацию, необходимую для принятия обоснованных экономических решений | | |
| - критически оценивать информацию о перспективах развития экономики страны, уровня жизни населения, об изменениях в экономическом законодательстве. | | |
| - оценивать индивидуальные риски, связанные с экономической деятельностью и использованием инструментов управления личными финансами, а также риски стать жертвой мошенничества | | |
| - решать задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на всех этапах жизненного цикла | | |
| **Владеть:** | | |
| - практическими навыками ведения бюджета, методами оценки финансовой информации и рисков | | |
| - навыками анализа экономических процессов, аргументации и оценки различных теорий и концепций социально-экономического развития | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - инструментами управления личными финансами для достижения поставленных финансовых целей, сравнивать их по критериям доходности, надежности и ликвидности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Экономическая культура общества и человека** | | | | | | |
| **1.1** | **Экономическая** **культура** **общества** **и** **человека** **(Лек).** Понятие экономической культуры и ее уровни: экономическое сознание, мышление, поведение. Элементы экономической культуры: культура производства, распределения и обмена, потребления.  Экономическая культура общества; этапы развития экономической культуры общества. Модель «институционального человека».  Экономическая культура личности. Модель «экономического человека». Принципы рационального поведения (максимизация полезности) и наблюдаемые отклонения от рационального поведения (ограниченная рациональность, поведенческие эффекты и ошибки, с ними связанные). Учет альтернативных издержек и инфляции при принятии решений. | | 3 | 2 | УК-9.1, УК-9.2 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Рациональное экономическое поведение собственника, работника, потребителя, семьянина, гражданина и др. | | 3 | 1 | УК-9.1, УК-9.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Тесты на оценку уровня финансовой грамотности | | 3 | 1 | УК-9.1, УК-9.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка сообщений по предложенной преподавателем теме (Так ли нерационально нерациональное экономическое поведение? Шоки спроса: кто виноват и что делать? и др.) | | 3 | 2 | УК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2. Доходы и расходы, расчеты и платежи** | | | | | | |
| **2.1** | **Доходы** **и** **расходы,** **расчеты** **и** **платежи** **(Лек).** Основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), механизмы их получения и увеличения.  Личные расходы: по важности (необходимые, желательные, статусные) и периодичности (регулярные, переменные, сезонные и непредвиденные).  Понятие о налогах и их видах. Налог на доходы физических лиц. Имущественный налог. Законные способы снижения налоговых платежей. Налоговая декларация. Санкции, применяемые к налогоплательщикам.  Типы денежных средств (наличные денежные средства, безналичные, электронные, криптовалюта или цифровые деньги), их достоинства и недостатки. Выбор наиболее удобного и безопасного способа расчета и платежей. Защита платежных средств. | | 3 | 2 | УК-2.3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на оценку рисков и выгоды альтернативных вариантов покупок, реальных доходов, налоговых вычетов | | 3 | 2 | УК-2.3, УК-9.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка сообщений по предложенным преподавателем темам (Скидка на товар: реальна ли забота о потребителе? Выбор товара длительного пользования: алгоритм действий опытного потребителя. Налоговый кодекс РФ: возможности сэкономить и др.) | | 3 | 2 | УК-9.2 | |
| **3. Основы личного финансового планирования** | | | | | | |
| **3.1** | **Основы** **личного** **финансового** **планирования** **(Лек).** Основные этапы жизненного цикла индивида, специфика краткосрочных и долгосрочных финансовых задач на каждом этапе цикла, альтернативность текущего потребления и сбережения. Модель трех капиталов: текущий, резервный и инвестиционный капитал.  Домашняя бухгалтерия: личные активы и пассивы, личный и семейный бюджет. Баланс личного (семейного) бюджета. Популярные приложения для контроля за бюджетом.  Целесообразность личного экономического и финансового планирования. Принципы планирования личных финансов. Личный финансовый план: финансовые цели, стратегия и способы их достижения. Этапы составления личного финансового плана. | | 3 | 2 | УК-2.3, УК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.2** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Обсуждение вопросов: Стоит ли брать кредит на отпуск или свадьбу? Стоит ли брать кредит на лечение или обучение? Стоит ли покупать собственный автомобиль, или лучше ездить на общественном транспорте? | | 3 | 2 | УК-2.3 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задание: составить бюджет своей семьи | | 3 | 4 | УК-9.2 | |
| **4. Сбережения** | | | | | | |
| **4.1** | **Сбережения** **(Лек).** Природа сбережений, их связь с инфляцией. Инструменты сбережений (наличные деньги, банковские вклады, сберегательные сертификаты, металлические счета, вклады в кредитные потребительские кооперативы и микрофинансовые организации). Оценка рисков, связанных с их выбором.  Влияние банков и банковских продуктов на семейный бюджет. Экономическая природа депозита. Преимущества и недостатки депозита. Порядок заключения депозитного договора. Номинальная и реальная процентная ставка по депозиту, простой процентный рост, процентный рост с капитализацией. Депозитные и сберегательные сертификаты. Облигации коммерческого банка как средство привлечения средств домохозяйств. Система страхования банковских вкладов.  Основные признаки и виды финансовых пирамид, правила личной финансовой безопасности, виды финансового мошенничества: в кредитных организациях, в интернете, по телефону, при операциях с наличными. | | 3 | 2 | УК-9.1 | |
| **4.2** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Обсуждение вопросов: Привлекательна ли для вас идея депозита как способа сбережения денег? Как отличить предложение финансовой пирамиды от надежной инвестиционной возможности? и др. | | 3 | 2 | УК-9.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка сообщения: Практика страхования вкладов в других странах. | | 3 | 2 | УК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5. Кредиты и займы** | | | | | | |
| **5.1** | **Кредиты** **и** **займы** **(Лек).** Банковская система. Влияние банков и банковских продуктов на семейный бюджет. Принципы кредитования. Классификация кредитов и займов.  Основные условия кредитных договоров физических лиц с банками. Кредитная история клиента, кредитная репутация. Номинальная процентная ставка по кредиту, полная стоимость кредита. Схемы погашения кредитов (дифференцированные и аннуитетные платежи). Механизмы снижения стоимости кредита. Коллекторы. Финансовые риски заемщика, защита прав заемщика.  Потребительское кредитование. Схемы ипотечного кредитования жилищного строительства. Эффективная ставка по ипотеке. Реструктуризация задолженности перед банком и еѐ условия. | | 3 | 2 | УК-9.1, УК-9.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на выбор кредитного продукта, расчета полной стоимости кредита, суммы овердрафта и процентного платежа по нему, сумм ипотечного кредита, расчетов с микрофинансовыми организациями | | 3 | 2 | УК-2.3 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка сообщения по предложенной теме (Для чего необходимо внимательно относиться к своей кредитной истории? Микрофинансовые организации: современные ростовщики или помощники неимущих? Коллекторы: возможно ли цивилизованное общение с должниками? и др.) | | 3 | 2 | УК-9.2 | |
| **5.4** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Текущий контроль пройденного материала | | 3 | 2 | УК-9.2 | |
| **6. Инвестиции и ценные бумаги. Валюта** | | | | | | |
| **6.1** | **Инвестиции** **и** **ценные** **бумаги.** **Валюта** **(Лек).** Экономическая сущность инвестиций. Формы и виды инвестирования. Инвестиционная привлекательность. Принципы инвестирования. Инвестиционный портфель. Доходность инвестиций, соотношение доходности и риска. Способы защиты от риска.  Ценные бумаги, их виды, доходность ценных бумаг.  Понятие фондового рынка и показатели его состояния. Фондовая биржа (структура, функции и состав профессиональных участников). Механизм биржевой торговли. Налогообложение операций на фондовом рынке. ПИФы как способ инвестирования для физических лиц.  Валюта, ее стоимость и виды. Курс валют и факторы на него влияющие. Регулирование валютного курса. Валютные операции. | | 3 | 2 | УК-9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на соотношении риска и доходности при инвестировании на финансовом рынке, составления портфеля ценных бумаг. Рассмотрение технологии биржевых торгов | | 3 | 2 | УК-2.3, УК-9.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка сообщения по предложенной теме (Особенности российского фондового рынка. Инвестиционные фонды в мировой экономике. Сравнительный анализ акций и облигаций как финансовых инструментов и др.) | | 3 | 4 | УК-9.2 | |
| **7. Страхование. Защита прав потребителей** | | | | | | |
| **7.1** | **Страхование.** **Защита** **прав** **потребителей** **(Лек).** Рынок страховых услуг. Основные понятия: страховщик, страхователь, выгодоприобретатель, страховой агент, страховой брокер.  Виды страхования для физических лиц (страхование жизни, страхование от несчастных случаев, медицинское страхование, страхование имущества, страхование гражданской ответственности).  Порядок страхования. Договор страхования, страховая ответственность, страховой случай, страховой полис, страховая премия, страховой взнос. Выбор продукта, компании и условий договора страхования. Риски клиентов на рынке страховых услуг. Правовое регулирование страховых отношений.  Права потребителя. Закон о защите прав потребителей.  Права потребителя финансовых услуг, защищаемые российским законодательством. Механизмы решения конфликтов с финансовыми организациями. | | 3 | 2 | УК-9.1, УК-9.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач на определение сумм страхового возмещения. Сравнение видов страхования и видов страховок | | 3 | 2 | УК-2.3, УК- 9.1, УК-9.2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка сообщения по предложенной теме (Страхование от терроризма: история и современность. Мой личный опыт получения страховых услуг. Страховое мошенничество: кто от него страдает больше всего? и др. ) | | 3 | 2 | УК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **8. Основы предпринимательской деятельности** | | | | | | |
| **8.1** | **Основы** **предпринимательской** **деятельности** **(Лек).** Понятие предпринимательства. Основные признаки и черты предпринимательской деятельности. Экономические, социальные и правовые условия предпринимательской деятельности.  Организационно-правовые формы предпринимательской деятельности.  Стартап в предпринимательстве. Малый бизнес и условия его развития. Особенности, преимущества и недостатки деятельности малых предприятий. Система поддержки малого предпринимательства.  Регистрация предпринимательской деятельности. Налоговая ответственность предпринимателя.  Сущность, задачи, принципы планирования деятельности малого предприятия. Бизнес-план: назначение, структура, методика разработки. | | 3 | 2 | УК-2.3, УК-9.1 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение вопросов: Каковы преимущества и недостатки предпринимательской деятельности в отличии от наемного труда? Экономическая свобода как условие развития предпринимательской деятельности. Проблемы становления и развития малого предпринимательства в России. | | 3 | 2 | УК-2.3, УК-9.2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка сообщения на предложенную тему (Должен ли предприниматель обладать экономическим мышлением? Проблема привлечения инвестиций в стартапы.Актуальные и перспективные идеи для малого бизнеса в России, странах ЕС, США.) | | 3 | 2 | УК-9.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | УК-2.3, УК- 9.1, УК-9.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-2.3, УК- 9.1, УК-9.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Экономическая культура», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Вопросы к зачету  1. Предмет и методы экономической культуры. Элементы экономической культуры. Экономическая культура общества и личности.  2. Этапы развития экономической теории.  3. Модель «экономического человека». Модель «институционального» человека.  4. Принципы рационального поведения человека. Модель принятия экономического | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| решения.  5. Альтернативные издержки и их учет при принятии экономического решения.  6. Финансовые ресурсы домохозяйств. Активный и пассивный доход. Виды семейного бюджета.  7. Налоги физических лиц. Налог на доходы физических лиц. Налог на вклады. Налог на имущество.  8. Санкции, применяемые к налогоплательщикам. Налоговая декларация.  9. Типы денежных средств, их достоинства и недостатки.  10. Типичные этапы жизненного цикла индивида. Специфика краткосрочных и долгосрочных задач на каждом этапе жизненного цикла.  11. Модель трех капиталов: текущий, резервный, инвестиционный.  12. Домашняя бухгалтерия: личные активы и пассивы, личный и семейный бюджет. Баланс личного (семейного) бюджета. Популярные приложения для контроля за бюджетом.  13. Целесообразность личного экономического и финансового планирования. Принципы планирования личных финансов. Личный финансовый план: финансовые цели, стратегия и способы их достижения. Этапы составления личного финансового плана.  14. Природа сбережений, их связь с инфляцией. Инструменты сбережений. Оценка рисков, связанных с их выбором инструментов сбережения.  15. Экономическая природа депозита. Преимущества и недостатки депозита. Депозитные и сберегательные сертификаты.  16. Порядок заключения депозитного договора. Номинальная и реальная процентная ставка по депозиту, простой процентный рост, процентный рост с капитализацией.  17. Облигации коммерческого банка как средство привлечения средств домохозяйств.  18. Система страхования банковских вкладов. Основные признаки и виды финансовых пирамид, правила личной финансовой безопасности, виды финансового мошенничества: в кредитных организациях, в интернете, по телефону, при операциях с наличными.  19. Влияние банков и банковских продуктов на семейный бюджет. Принципы кредитования. Классификация кредитов и займов. Основные условия кредитных договоров физических лиц с банками.  20. Потребительское кредитование. Схемы ипотечного кредитования жилищного строительства. Эффективная ставка по ипотеке.  21. Экономическая сущность инвестиций. Формы и виды инвестирования. Инвестиционная привлекательность.  22. Принципы инвестирования. Инвестиционный портфель. Доходность инвестиций, соотношение доходности и риска. Способы защиты от риска.  23. Ценные бумаги, их виды, доходность ценных бумаг. Понятие фондового рынка и показатели его состояния. Фондовая биржа (структура, функции и состав профессиональных участников).  24. Финансовые риски заемщика, защита прав заемщика. Налогообложение операций на фондовом рынке.  25. Валюта, ее стоимость и виды. Валютные операции. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Дерен В. И. Экономика: экономическая теория и экономическая политика в 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 432 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/455938 | | | |
| 2. |  | Деньгов В. В. Микроэкономика в 2 т. Т. 1. Теория потребительского поведения. Теория фирмы. Теория рынков [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 410 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450344 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Поликарпова Т. И. Основы экономики [Электронный ресурс]:Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2020. - 254 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453556 | | | |
| 2. |  | Вольчик В. В. Институциональная экономика [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 226 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/452743 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 3. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 14 |
| В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 15 |
| Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Электроника** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра электроники** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 3 | 108 | 16 | | | | 16 | | | 16 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Микаева С. А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Электроника** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 29.08.2021 № 1  Зав. кафедрой Микаева Светлана Анатольевна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электроники** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Электроника» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Находит оптимальные методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать принципы современного программного обеспечения; ресурсы Интернета для поиска необходимой информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь использовать прикладные программные средства для создания документов и организации расчетов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Владеть навыками практической работы на персональном компьютере, являющимся базисным инструментом функционирования информационных технологий | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Элементная база электроники** | | | | | | |
| **1.1** | **Лекция** **1.** **Полупроводники.** **Диоды,** **тиристоры** **и** **стабилитроны.** **(Лек).** Виды полупроводниковых материалов. Варикапы. Стабилитроны. Диоды Шоттки. Фотодиоды. Светодиоды. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.2** | **Лекция** **2.** **Транзисторы** **биполярные** **и** **полевые.** **Микросхемы.** **Элементы** **отображения** **информации** **(основы** **оптоэлектроники).** **(Лек).** Виды транзисторов. Устройство, принцип действия, электронные схемы. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет концентрации носителей заряда в полу проводнике. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям. | | 4 | 6 | ОПК-1.2 | |
| **2. Источники питания** | | | | | | |
| **2.1** | **Лекция** **3.** **Источники** **электропитания.** **(Лек).** Виды источников электропитания, свойства, принципы работы. Cглаживающие фильтры и стабилизаторы. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **2.2** | **Лекция** **4.** **Полупроводниковые** **выпрямители.** **(Лек).** Внешние характеристики выпрямителей. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт переходных процессов в четырехполюснике. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **2.4** | **Лабораторная** **работа** **1** **(Лаб).** Исследование источников питания электронных устройств. | | 4 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям. | | 4 | 6 | ОПК-1.2 | |
| **3. Основы аналоговой электроники** | | | | | | |
| **3.1** | **Лекция** **5.** **Усилительные** **каскады.** **Классы** **усилительных** **каскадов.** **Усилители** **на** **полевых** **транзисторах.** **Многокаскадные** **усилители.** **(Лек).** Устройство, принцип действия, электронные схемы. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.2** | **Лекция** **6.** **Рабочая** **точка.** **Усилитель** **с** **общим** **эмиттером.** **Эмиттерный** **повторитель.** **(Лек).** Устройство, принцип действия, электронные схемы. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет источников электропитания. Расчет Полупроводникового выпрямителя, Расчет сглаживающего фильтра и стабилизаторы. Внешние характеристики выпрямителей. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет источников электропитания. Расчет Полупроводникового выпрямителя, Расчет сглаживающего фильтра и стабилизаторы. Внешние характеристики выпрямителей. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет усилителя с общим эмиттером (УОЭ): определение h-параметров по графическим характеристикам транзистора, расчет основных параметров УОЭ. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет усилителя с общим эмиттером (УОЭ): определение h-параметров по графическим характеристикам транзистора, расчет основных параметров УОЭ. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет параметров усилителя с ОЭ по конкретным вопросам студентов. Студенты обосновывают выбор рабочей точки, режима работы УОЭ и свое графическое обоснование этого режима для конкретного типа транзистора (занятие интерактивное). | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **3.8** | **Лабораторная** **работа** **2** **(Лаб).** Исследование усилителя низкой частоты с резистивно емкостной связью. | | 4 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **3.9** | **Лабораторная** **работа** **3** **(Лаб).** Исследование схем с ОК, ОБ, ОЭ | | 4 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **3.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям. | | 4 | 6 | ОПК-1.2 | |
| **4. Схемотехника электронных устройств** | | | | | | |
| **4.1** | **Лекция** **7.** **Усилители** **постоянного** **тока.** **Операционные** **усилители.** **Обратные** **связи** **в** **усилителях.** **Режимы** **работы** **в** **ОУ.** **Линейный** **и** **нелинейный** **режимы** **работы** **ОУ.** **(Лек).** Устройство, принцип действия, электронные схемы. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **4.2** | **Лекция** **8.** **Узкополосные** **усилители.** **Автогенераторные** **условия** **синусоидальных** **колебаний.** **Кварцевые** **генераторы.** **Импульсный** **режим** **работы** **ОУ.** **Компаратор.** **Триггер** **Шмитта.** **Мультивибратор.** **(Лек).** Устройство, принцип действия, электронные схемы. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет операционного усилителя. | | 4 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **4.4** | **Лабораторная** **работа** **4** **(Лаб).** Исследование операционного усилителя. | | 4 | 4 | ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям, практическим и лабораторным занятиям. | | 4 | 6 | ОПК-1.2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** Подготовка к сдаче промежуточной аттестации | | 4 | 33,65 | ОПК-1.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** Контактная работа с преподавателем в период промежуточной аттестации | | 4 | 2,35 | ОПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Электроника», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Диоды входные и выходные характеристики  2. Диоды Шоттки  3. Стабилитроны  4. Варикапы  5. Фотодиоды  6. Светодиоды  7. Оптроны  8. Выпрямитель на одном диоде  9. Выпрямитель на двух диодах со средней точкой  10. Выпрямитель мостовой  11. Выпрямитель Ларионова  12. Транзистор биполярный  13. Задание тока базы с делителем напряжения  14. Задание тока базы с одним резистором  15. Задание тока базы с помощью резистора в цепи база-коллектор  16. Задание тока базы с помощью дополнительного источника  17. Работа транзисторного каскада в режиме малого сигнала ОЭ  18. Работа транзисторного каскада в режиме малого сигнала ОБ  19. Работа транзисторного каскада в режиме малого сигнала ОК  20. Графоаналитический метод расчета рабочей точки  21. Аналитический метод расчета рабочей точки, метод эквивалентных схем  22. Операционный усилитель и его свойства  23. Операционный усилитель расчет  24. Не инвертирующий усилитель и инвертирующий усилитель  25. Мультивибратор  26. Компаратор детектор нулевого уровня  27. Компаратор с отрицательным опорным напряжением  28. Компаратор с фиксацией выходного напряжения  29. Триггер Шмитта  30. Полевой транзистор  31. МОП транзистор с изолирующим затвором  32. МОП транзистор индуцированный  33. МОП транзистор с плавающим затвором  34. МОП транзистор новые технологии  35. Сумматоры | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 36. Дифференцирующий усилитель  37. Интегрирующий усилитель  38. Отрицательная обратная связь и влияние ее на релейные схемы  39. Отрицательная обратная связь | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещений** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектами исследования - операционный усилитель, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектами исследования - усилитель с RC связью, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная лаборатория | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Arduino, осциллограф цифровой GDS-71042 | |
| Учебная лаборатория | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Малина, осциллограф цифровой | |
| Учебная лаборатория | | Мультимедийное оборудование | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ЭМ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ЭТ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-УТ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ОУ01, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования С3-ЭТ1, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Стенд с объектом исследования ЭС-21, осциллограф цифровой, генератор сигналов произвольной формы | |
| Учебная лаборатория | | Генератор звуковых частот, цифровой осциллограф, генератор, комбинированный блок измерителя активной и реактивной мощности, фазометр, двигатель | |
| Учебная лаборатория | | Мультимедийное оборудование | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| Учебная лаборатория | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Arduino, осциллограф цифровой | |
| Учебная лаборатория | | | | Цифровая имитационная учебная лаборатория, экспериментальный модуль схемы, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр | |
| Учебная лаборатория | | | | Стенд с объектами исследования - усилитель с RC связью, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная лаборатория | | | | Стенд с объектами исследования - операционный усилитель, осциллограф цифровой, цифровой мультиметр, генератор сигналов низкочастотный, источник питания | |
| Учебная лаборатория | | | | Cтенд лабораторный DREAM CATCHER ME 3100, осциллограф цифровой , цифровой мультиметр , генератор сигналов низкочастотный , источник питания | |
| Учебная лаборатория | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», обучающий набор на базе Малина, осциллограф цифровой Keysight EDUX1002G | |
| Учебная лаборатория | | | | Мультимедийное оборудование | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Игумнов Д. В., Костюнина Г. П. Основы полупроводниковой электроники [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. - 394 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111058 | | | |
| 2. |  | Филинов В. В., Масановец В. В., Трубиенко О. В., и др., Филинов В. В. Основы теории электрических цепей и сигналов:[В 2 ч.]. - М.: МИРЭА, 2017. - | | | |
| 3. |  | Филинов В. В. Основы теории электрических цепей [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/21022018/1650.iso | | | |
| 4. |  | Масловский В. А., Осинцев О. Н., Серов В. Н. Электроника [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25092018/1802.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 1. |  | Родюков М. С., Микаева С. А., Брысин А. Н. Электротехника [Электронный ресурс]:лаб. практикум. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1740.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Электротехника** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра электротехнических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 3 | 108 | 16 | | | | 16 | | | 16 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Родюков М.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Электротехника** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электротехнических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Родюков М.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электротехнических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электротехнических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электротехнических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра электротехнических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Электротехника» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Находит оптимальные методы математического анализа и моделирования при решении задач профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные законы электротехники, методы расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока, причины возникновения и характер протекания, методы расчёта переходных процессов, схемы включения и особенности работы трёхфазных цепей | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Проводить расчёт электрических цепей постоянного и переменного тока | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками анализа электрических цепей | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные законы электротехники, методы расчёта электрических цепей постоянного и переменного тока, причины возникновения и характер протекания, методы расчёта переходных процессов, схемы включения и особенности работы трёхфазных цепей | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Проводить расчёт электрических цепей постоянного и переменного тока | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками анализа электрических цепей | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Электротехника** | | | | | | |
| **1.1** | **Электрические** **цепи.** **Введение.** **Основные** **положения** **(Лек).** Основные понятия теории электрических и магнитных цепей. Элементы и структура электрических цепей. Источники и потребители энергии. Законы Кирхгофа и Ома. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.2** | **Особенности** **цепей** **постоянного** **тока.** **Методы** **расчёта** **электрических** **цепей** **на** **примере** **цепей** **постоянного** **тока.** **(Лек).** Особенности цепей постоянного тока. Методы эквивалентных преобразований, непосредственного применения законов Кирхгофа, контурных токов, узловых потенциалов, наложения и эквивалентного генератора (активного двухполюсника) | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.3** | **Цепи** **однофазного** **синусоидального** **тока.** **Основные** **пололжения.** **(Лек).** Получение однофазного синусоидального тока. Основные величины, характеризующие синусоидальные функции времени. Действующее значение. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.4** | **Символический** **метод** **расчёта** **(Лек).** Представление синусоидальной функции в виде вектора и комплексного числа. Символический метод расчёта. Комплексное сопротивление и мощность. Коэффициент мощности. Законы Кирхгофа и Ома в символической форме. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.5** | **Элементы** **R,** **L** **и** **С** **в** **цепи** **синусоидального** **тока.** **Резонанс.** **(Лек).** Резистивный, индуктивный и емкостной элементы в цепи однофазного синусоидального тока. Резонанс токов и напряжений | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.6** | **Переходные** **процессы** **(Лек).** Переходные процессы в электрических цепях. Законы коммутации. Классический метод расчета в цепях первого и второго порядка. Постоянная времени. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.7** | **Трехфазные** **цепи** **(Лек).** Трехфазные цепи. Способы соединения генератора и нагрузки. Симметричная и несимметричная нагрузка. Расчет мощностей. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.8** | **Электрические** **машины** **постоянного** **и** **переменного** **тока** **(Лек).** Виды электрических машин. Машины постоянного тока (двигатели и генераторы), их конструкция и принцип действия, основные характеристики. Машины переменного тока (трансформаторы, асинхронные и синхронные машины), их конструкция и принцип действия, основные характеристики. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт электрической цепи методом эквивалентных преобразований. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт электрической цепи методом Непосредственного применения законов Кирхгофа, методами контурных токов и узловых потенциалов. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт электрической цепи методами наложения и эквивалентного генератора | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Символический метод расчёта. Представление синусоидальной функции в векторном и комплексном виде. Комплексное сопротивление. Расчёт простых цепей. | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт сложных электрической цепи синусоидального тока символическим методом | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт переходных процессов классическим методами | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт переходных процессов операторным методами | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт трёхфазных цепей | | 3 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.17** | **Исследование** **цепи** **постоянного** **тока** **(Лаб).** Изучение последовательного и параллельного включения, Активный двухполюсник. | | 3 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **1.18** | **Элементы** **R,** **L** **и** **C** **в** **цепи** **переменного** **тока.** **Резонанс** **в** **цепи** **переменного** **тока** **(Лаб).** Изучение частотных характеристики цепи однофазного синусоидального тока при последовательном и параллельном соединении элементов. Резонанс. | | 3 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **1.19** | **Исследование** **переходных** **процессов** **(Лаб).** Исследование преходных процессов при подключении и отключении инудктивного и емкостного элементов в цепях постоянного и однофазного синусоидального тока. | | 3 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **1.20** | **Исследование** **трёхфазных** **цепей** **(Лаб).** Исследование трёхфазных цепей при различных схемах включения с симметричной и несимметричной нагрузках. | | 3 | 4 | ОПК-1.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Расчёт электрической цепи постоянного тока | | 3 | 8 | ОПК-1.2 | |
| **1.22** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Расчёт электрической цепи однофазного синусоидального тока | | 3 | 6 | ОПК-1.2 | |
| **1.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 10 | ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ОПК-1.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ОПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Электротехника», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Что такое активный двухполюсник?  2. Что такое пассивный двухполюсник?  3. Какие основные параметры характеризуют активный двухполюсник?  4. Какие основные параметры характеризуют пассивный двухполюсник?  5. Схема замещения пассивного двухполюсника.  6. Последовательная схема замещения активного двухполюсника.  7. Параллельная схема замещения активного двухполюсника.  8. Чему равно эквивалентное сопротивление цели последовательно соединенных резисторов?  9. Чему равно эквивалентное сопротивление цепи параллельно соединенных резисторов?  10. Что такое режим короткого замыкания активного двухполюсника и как он реализуется?  11. Что такое режим холостого хода активного двухполюсника и как он реализуется?  12. Как формулируются законы Кирхгофа?  Элементы R, L и C в цепи переменного тока. Резонанс в цепи переменного тока  1. В какой электрической цепи может возникнуть резонанс напряжений?  2. Каковы соотношения между реактивными индуктивным и емкостным сопротивлениями в режиме резонанса напряжений?  3. Какой ток протекает в электрической цепи в режиме резонанса напряжений?  4. Какой вид имеет векторная диаграмма в режиме резонанса напряжений?  5. В какой электрической цепи может возникнуть резонанс токов?  6. Можно ли достичь режима резонанса напряжений изменением сопротивления резистора?  7. Каковы соотношения между емкостной и индуктивной проводимостями в режиме резонанса токов?  8. Какой вид имеет векторная диаграмма в режиме резонанса токов?  Трёхфазные цепи  1. Какие электрические цепи называются трехфазными?  2. Каковы соотношения между напряжениями в трехфазном источнике?  3. Какое соединение источников и потребителей в трехфазных цепях называется звездой?  4. В чем отличие и преимущества трехпроводных и четырехпроводных цепей?  5. Как осуществляется в трехфазных цепях соединение треугольником потребителей?  6. Какое напряжение называется линейным?  7. Какое напряжение называется фазным?  8. Дать определение линейных и фазных токов.  9. Каково соотношение между линейными и фазными напряжениями при соединении звездой?  10. Каково соотношение между линейными и фазными токами при соединении звездой? | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 11. Какова роль нейтрального провода?  12. Каково соотношение между линейными и фазными напряжениями при соединении треугольником?  13. Каково соотношение между линейными и фазными токами при соединении треугольником?  14. Как зависит ток нейтрали от фазных токов при соединении звездой с нейтральным проводом?  Исследование трансформатора  1. Сформулируйте закон изменения и напишите формулы для переходных напряжения и тока при заряде и разряде ёмкости через резистор. Изобразите графики этих кривых.  2. Дайте определение постоянной времени и поясните её значение при переходных процессах.  3. Поясните методы определения постоянной времени цепи по экспериментальным данным – осциллограммам.  4. Перечислите, какой характер принимают переходные процессы при разряде ёмкости через индуктивность и резистор. Какими условиями они определяются?  5. Запишите дифференциальные уравнения, описывающие свободный и принужденный процессы в цепях R, L, C.  6. Как составляется характеристическое уравнение? Какое значение имеют корни характеристического уравнения?  7. Как находят полное решение дифференциального уравнения?  8. Найдите характеристическое уравнение для цепи R, L, C и выражение для расчёта его корней.  9. Сформулируйте законы коммутации и покажите, как они проявляются при переходных процессах в цепях R, L, C.  10. Охарактеризуйте физические процессы, происходящие при апериодическом и периодическом разряде ёмкости.  11. Расскажите о методике расчёта параметров колебательного RLC-контура по экспериментальным данным. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебно-научная лаборатория электрических цепей и сигналов | | | | Лабораторные стенды МЭЛ2, комплект измерительных приборов, компьютерная техника, лабораторные стенды ЭВ4. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | |
| 4. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Лунин В. П., Кузнецов Э. В. Электротехника и электроника в 3 т. Том 1. Электрические и магнитные цепи [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 255 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/450570 | | |
| 2. |  | Иванов И. И., Соловьев Г. И., Фролов В. Я. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 736 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/112073 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Анищенко Н. Г., Анищенко А.Н. Электротехника и электроника:учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2005. - 172 с. | | |
| 2. |  | Прянишников В. А., Петров Е. А., Юсипов Ю. М. Электротехника и ТОЭ в примерах и задачах:Практическое пособие. - СПб.: Корона принт, 2001. - 334 с. | | |
| 3. |  | Кузовкин В. А. Теоретическая электротехника:Учебник для вузов. - М.: Логос, 2006. - 480 с. | | |
| 4. |  | Касаткин А. С., Немцов М. В. Электротехника:Учебник для вузов. - М.: ACADEMIA, 2005. - 539 с. | | |
| 5. |  | Жаворонков М. А., Кузин А. В. Электротехника и электроника:Учеб. пособие для вузов. - М.: ACADEMIA, 2005. - 395 с. | | |
| 6. |  | Белов Н. В., Волков Ю. С. Электротехника и основы электроники [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 432 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=3553 | | |
| 7. |  | Родюков М. С., Микаева С. А., Брысин А. Н. Электротехника [Электронный ресурс]:лаб. практикум. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1740.iso | | |
| 8. |  | Миленина С. А. Электротехника, электроника и схемотехника:Учебник и практикум для академ. бакалавриата. - М.: Юрайт, 2015. - 510 с. | | |
| 9. |  | Волынский Б. А., Зейн Е. Н., Шатерников В. Е. Электротехника:Учеб. пособие для вузов. - М.: Энергоатомиздат, 1987. - 528 с. | | |
| 10. |  | Микаева С. А., Брысин А. Н. Электротехника:[учебно-методическое пособие]. - Казань: Бук, 2018. - 228 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 4. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | |
| 5. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com | | |
| 6. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | |
| 7. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Физико-технологический институт** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ФТИ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Шамин Р.В. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  | | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Физика и технологии наносистем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **1 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 7 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Юлия Игоревна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 924) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника  направленность: «Физика и технологии наносистем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника с учетом специфики направленности подготовки – «Физика и технологии наносистем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Физика и технологии наносистем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | <не удалось определить> | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Факультативы | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-5** - Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально- историческом, этическом и философском контекстах** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.2 : Предлгает способы преодоления коммуникативных барьеров при межкультурном взаимодействии в этическом и философском контексте** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - причины и типы коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выявлять возможные причины коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способностью преодолевать коммуникативные барьеры в межкультурном взаимодействии | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - причины и типы коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выявлять возможные причины коммуникативных барьеров в межкультурном взаимодействии. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способностью преодолевать коммуникативные барьеры в межкультурном взаимодействии | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Лекции** | | | | | | |
| **1.1** | **Концептуальные** **подходы,** **базовые** **ценности** **и** **принципы** **добровольчества** **(волонтерства)** **(Лек).** Государственная политика в области добровольчества в Российской Федерации. Нормативно-правовое обеспечение развития и  поддержки молодежного добровольчества в Российской  Федерации. | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.3** | **Многообразие** **форм** **добровольческой** **(волон** **терской)** **деятельности** **(Лек).** Молодежное добровольчество в системе  государственной молодежной политики. Историческое наследие и направления добровольчества. Развитие волонтерства в различных сферах жизнедеятельности. Циклы развития волонтерской деятельности. Виды, типы и цели добровольчества (волонтерства): разнообразие и взаимное влияние. Механизмы и технологии добровольческой деятельности. Волонтерский менеджмент. | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.5** | **Организация** **работы** **с** **волонтерами** **(Лек).** Организация работы с волонтерами: рекрутинг, повышение узнаваемости проектов, работа со СМИ, обучение, оценка эффективности волонтерской деятельности. Границы ответственности добровольцев (волонтёров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций. Мотивация волонтеров. | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 7 | 2 | УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.7** | **Внедрение** **современных**  **IТ** **и** **механизмов** **вовлечения** **молодежи** **в** **добровольческую** **(волонтерскую)** **активность**  **Внедрение** **современных**  **IТ** **и** **механизмов** **вовлечения** **молодежи** **в** **добровольческую** **(волонтерскую)** **активность**  **(Лек).** Новые платформы для вовлечения молодежи в социальную практику через механизмы социальных сетей и добровольческой активности.  Формы, механизмы и порядки взаимодействия с федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, подведомственными им государственными и муниципальными учреждениями, иными организациями (по направлениям волонтерской деятельности). | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.8** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции. устный опрос, обсуждение презентаций | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 5 | УК-5.2 | |
| **1.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 7 | 2 | УК-5.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 7 | 8,75 | УК-5.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 7 | 0,25 | УК-5.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Вопросы к зачету:  1. Теоретико-правовые основы существования некоммерческих организаций.  2. Понятия, признаки и формы некоммерческих организаций.  3. Формы взаимодействия общественных организаций с органами местного самоуправления.  4. Теория и практика волонтерского движения.  5. Волонтерство и его роль в системе социокультурных институтов.  6. Теоретические аспекты организации волонтерской службы в учреждениях разных типов и видов.  7. Концепция программы развития добровольческого и волонтерского движения.  8. Понятие риска, основные характеристики и классификации.  9. Риски в работе с волонтерами и общественными активистами  10. Способы управления рисками в работе с волонтерами и общественными активистами | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  |  | стр. 7 |
| 11. Нормативное регулирование оценки социально ориентированных проектов.  12. Инструменты оценки социальной эффективности.  13. Добровольчество в системе здравоохранения и социального обслуживания.  14. Добровольчество в образовании и культуре.  15. Добпровольчество в сфере физической культуры и спорта.  16. Добровольчество в сфере охраны природы, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.  17. Примеры добровольных объединений граждан в истории России.  18. Примеры развития волонтерских практик за рубежом.  19. Нормативно-правовая база добровольчества (волонтерства) в России.  20. Основные направления государственной политики в области содействия развитию институтов гражданского общества, в том числе добровольчества (волонтерства)  21. Формы государственной поддержки добровольчества (волонтерства).  22. Инфраструктура развития волонтерской деятельност.  23. Дизайн-мышление как метод совместной деятельности с добровольцами (волонтерами)  24. Мотивирование волонтеров  25. Подходы к решению проблемы эмоционального и психологического выгорания. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещений** | | | | **Перечень основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
| 2. |  | Рахимова М.В. «Шаги»Опыт волонтерского движения: монография [Электронный ресурс]:. - М.: Международный издательский центр«Этносоциум», 2018. - 124 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/684900 | | | |
| 3. |  | Калинина Технологии добровольческой деятельности молодежи [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Тула: Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2015. - 190 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/338177 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Староверова К. О. Менеджмент. Эффективность управления [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 269 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471203 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx | | |  | стр. 8 |
| 2. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотренных учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 28.03.01\_ФТНС\_ФТИ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |