|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Антенны систем связи** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **8 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 | | 2 | 72 | 16 | | | | 16 | | | 0 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 3 | | 6 | 216 | 16 | | | | 16 | | | 16 | 114 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, профессор, Трефилов Н. А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Антенны систем связи** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 01.04.2020 № 7-19  Зав. кафедрой Нефёдов В. И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Антенны систем связи» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 8 з.е. (288 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач | | | | | |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - - методики формирования команд;  - методы эффективного руководства коллективами;  - основные теории лидерства и стили руководства | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;  - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;  - разрабатывать командную стратегию;  - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;  - методами организации и управления коллективом | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен реализовывать новые принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и сетей различных типов передачи, распределения, обработки и хранения информации** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | |
| - Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки | | |
| - Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований системпередачи, распределения, обработки и хранения информации | | |
| **Уметь:** | | |
| - Умеет применять принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях | | |
| - Владеет передовымотечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих | | |
|  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен разрабатывать и применять специализированное программно- математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно- конструкторских и научно-исследовательских задач** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современногоспециализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач | | |
| **Уметь:** | | |
| - Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Знает принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки | | |
| - Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований системпередачи, распределения, обработки и хранения информации | | |
| - Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современногоспециализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач | | |
| - - методики формирования команд;  - методы эффективного руководства коллективами;  - основные теории лидерства и стили руководства | | |
| **Уметь:** | | |
| - Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций | | |
| - Умеет применять принципы и методы исследования современных инфокоммуникационных систем и умеет оценивать их достоинства и недостатки | | |
| - - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта;  - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели;  - разрабатывать командную стратегию;  - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели | | |
| **Владеть:** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения | | | | | | |
| - - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели;  - методами организации и управления коллективом | | | | | | |
| - Владеет навыками реализации новых принципов и методов обработки и передачи информации в современных инфокоммуникационных системах и сетях | | | | | | |
| - Владеет передовымотечественным и зарубежным опытом исследования современных инфокоммуникационных систем и /или их составляющих | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Антенны абонентских устройств систем мобильной связи** | | | | | | |
| **1.1** | **Анализ** **антенн** **систем** **мобильной** **связи** **(Лек).** Содержание и задачи курса.  Характеристики и параметры антенн. Классификация антенн систем связи. | | 2 | 2 | ОПК-2 | |
| **1.2** | **Антенны** **абонентских** **устройств** **(Лек).** Антенны абонентских мобильных средств связи. Проблемы построения электрически малых антенн.  Компактные спиральные антенны.  Полосковые антенны.  Инвертированная L-антенна.  Инвертированная F-антенна  Планарная инвертированная F-антенна. | | 2 | 2 | ОПК-2 | |
| **1.3** | **Антенны** **базовых** **станций** **мобильной** **связи** **(Лек).** Антенны базовых станций мобильной связи. Всенаправленные и панельные секторные антенны. Излучатели антенн базовых станций. Системы распределения мощности. Конструкции антенн базовых станций. | | 2 | 2 | ОПК-2 | |
| **1.4** | **Анализ** **изучения** **антенн** **базовых** **станций** **(Лек).** Режимы излучения линеек излучателей панельных антенн. Способы формирования ДН в горизонтальной плоскости. Управление ДН панельных антенн в сетях мобильной связи. Методики экспериментального исследования антенн базовых станций. | | 2 | 2 | ОПК-2 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 8 | УК-3 | |
| **2. Средства автоматизированного моделирования антенн систем связи** | | | | | | |
| **2.1** | **Средства** **CST** **Microwave** **Studio** **для** **проектирования** **антенн** **СМС** **(Лек).** Общие сведения о системах автоматизированного моделирования MICROWAVE OFFICE, MICROWAVE STUDIO, HFSS, FEKO.  Пакет CST MICROWAVE STUDIO.  Взаимодействие с CAD- и EDA-программами выбора метода расчёта и способа | | 2 | 2 | ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.2** | **Пути** **повышения** **эффективности** **антенных** **устройств** **для** **загородных** **трасс** **(Лек).** Синтез антенн базовых станций. Учёт профиля трасс при проектировании антенн базовых станций. Пассивные ретрансляторы. Репитеры. | | 2 | 2 | ОПК-2 | |
| **2.3** | **Зеркальные** **антенны** **радиорелейных** **линий** **для** **загородных** **трасс** **СМС** **(Лек).** Зеркальные антенны для радиорелейных линий связи. Антенна АДЭ. Облучатели зеркальных антенн. Антенны для VSAT. Антенны для установки на транспортные средства. | | 2 | 2 | ОПК-2 | |
| **2.4** | **Повышение** **эффективности** **антенн** **базовых** **станций.** **Перспективные** **виды** **антенн** **(Лек).** Применение широкодиапазонных антенн. Перспективные виды излучателей антенн базовых станций. Антенны для сетей G5. | | 2 | 2 | ОПК-2 | |
| **2.5** | **Интерфейс** **пакета** **CST** **MICROWAVE** **STUDIO** **(Лаб).** Интерфейс пакета CST MICROWAVE STUDIO | | 2 | 4 | ОПК-4 | |
| **2.6** | **Геометрическое** **моделирование** **конструкций** **абонентских** **антенн** **в** **пакете** **CST** **MICROWAVE** **STUDIO** **(Лаб).** Геометрическое моделирование конструкций абонентских антенн в пакете CST MICROWAVE STUDIO | | 2 | 4 | ОПК-4 | |
| **2.7** | **Оптимизация** **портов** **подключения** **абонентской** **полосковой** **антенны** **в** **пакете** **CST** **MICROWAVE** **STUDIO** **(Лаб).** Оптимизация портов подключения абонентской полосковой антенны в пакете CST MICROWAVE STUDIO | | 2 | 4 | ОПК-4 | |
| **2.8** | **Моделирование** **характеристик** **излучения** **полосковой** **антенны** **в** **пакете** **CST** **MICROWAVE** **STUDIO** **(Лаб).** Моделирование характеристик излучения полосковой антенны в пакете CST MICROWAVE STUDIO | | 2 | 4 | ОПК-4 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 14 | УК-3 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | УК-3, ОПК-2, ОПК-4 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | УК-3, ОПК-2, ОПК-4 | |
| **4. Зеркальные антенны наземных информационных систем** | | | | | | |
| **4.1** | **Зеркальные** **антенны** **для** **систем** **связи** **(Лек).** Виды радиорелейных систем передачи данных в сетях связи.  Радиорелейные линии в сотовых системах связи  Двухсторонний спутниковый интернет VSAT.  Системы спутниковой связи.  Спутниковое телевидение.  Обзор наземных зеркальных антенн для работы  в информационных системах связи. | | 3 | 2 | ОПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.2** | **Перископические** **антенны.** **Рупорно-параболические** **антенны.** **(Лек).** Проектирование перископических и рупорно-параболических антенн. Применение их в системах связи. | | 3 | 2 | ОПК-2 | |
| **4.3** | **Офсетные** **зеркальные** **антенны.** **Зеркальные** **антенны** **для** **транспортных** **средств.** **(Лек).** Проектирование офсетных антенн. Методы адаптации зеркальных антенн по направлению на корреспондента.Обтекатели наземных зеркальных антенн. | | 3 | 2 | ОПК-2 | |
| **4.4** | **Организация** **работ** **по** **монтажу** **наземных** **зеркальных** **антенн** **систем** **связи.** **(Лек).** Требования к квалификации монтажных бригад. Требования к проектной и разрешительной документации.Порядок проведения монтажных работ. | | 3 | 2 | УК-3 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование рупорных облучателей зеркальных антенн систем связи | | 3 | 2 | ОПК-2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование однозеркальной антенны систем связи | | 3 | 2 | ОПК-2 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирования двухзеркальной антенны по схеме Кассегрена для систем связи | | 3 | 2 | ОПК-2 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование двухзеркальной антенны по схеме АДЭ для систем связи | | 3 | 2 | ОПК-2 | |
| **4.9** | **Исследование** **зеркальной** **антенны** **для** **приема** **спутникового** **телевидения** **(Лаб).** Исследование зеркальной антенны для приема спутникового телевидения | | 3 | 4 | ОПК-2 | |
| **4.10** | **Исследование** **облучателя** **зеркальной** **антенны** **(Лаб).** Исследование облучателя зеркальной антенны | | 3 | 4 | ОПК-2 | |
| **4.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 70 | УК-3 | |
| **5. Антенны систем космической связи связи.** | | | | | | |
| **5.1** | **Разворачиваемые** **рефлекторы** **зеркальных** **антенн** **связи** **космического** **базирования** **(Лек).** Рефлекторы зонтичного типа. Рефлекторы панельного типа. Цилиндрические рефлекторы. Типы сетеполотна. | | 3 | 2 | ОПК-2 | |
| **5.2** | **Облучатели** **зеркальных** **антенн** **космического** **базирования** **(Лек).** Формирование стволов ДН.Проектирование облучателей антенн космического базирования. | | 3 | 2 | ОПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5.3** | **Методы** **повышения** **точности** **проектирования** **зеркальных** **антенн.** **(Лек).** Токовый метод моделирования зеркальных антенн. Метод моментов для моделирования антенн.Типы базисных функций. моделирование поверхностей рефлекторов. | | 3 | 2 | ОПК-4 | |
| **5.4** | **Быстрый** **метод** **моментов** **для** **моделирования** **зеркальных** **антенн** **(Лек).** Структура быстрого алгоритма метода моментов. Исключение сингулярности. | | 3 | 2 | ОПК-4 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Токовый метод моделирования зеркальной антенны систем связи | | 3 | 2 | ОПК-4 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование панельной антенны систем сотовой связи | | 3 | 2 | ОПК-4 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез панельной антенны для загородной базовой станции сотовой связи | | 3 | 2 | ОПК-4 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование пассивного ретранслятора | | 3 | 2 | ОПК-4 | |
| **5.9** | **Исследование** **панельной** **антенны** **систем** **сотовой** **связи** **(Лаб).** Исследование панельной антенны систем сотовой связи | | 3 | 4 | ОПК-2 | |
| **5.10** | **Моделирование** **панельной** **антенны** **систем** **сотовой** **связи** **(Лаб).** Моделирование панельной антенны систем сотовой связи | | 3 | 4 | ОПК-2 | |
| **5.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 20 | ОПК-2 | |
| **5.12** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** | | 3 | 24 | ОПК-2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 3 | 16 | УК-3, ОПК-2, ОПК-4 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2 | ОПК-4, ОПК- 2, УК-3 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | УК-3, ОПК-2, ОПК-4 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | УК-3, ОПК-2, ОПК-4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Антенны систем связи», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Опрос проводится в устной или письменной форме с целью контроля самостоятельной работы студента в ходе подготовки к занятиям. Для опроса подбираются базовые вопросы, которые должен знать студент по данной теме. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 10 |
| Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 1. Антенны абонентских устройств систем мобильной связи.  Характеристики и параметры антенн. Классификация антенн систем связи. Антенны абонентских устройств мобильной связи.  Проблемы построения электрически малых антенн.  Компактные спиральные антенны.  Полосковые антенны.  Инвертированная L-антенна.  Инвертированная F-антенна.  Планарная инвертированная F-антенна.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 2. Средства автоматизированного моделирования антенн систем связи.  Пакет CST MICROWAVE STUDIO, назначение и состав.  Взаимодействие с CAD- и EDA-программами  Выбора метода расчета и способа построения сетки разбиения области проектирования.  Типы вычислительных ядер CST MICROWAVE STUDIO.  Распределенные вычисления в CST MICROWAVE STUDIO.  Обработка и представление результатов расчетов.  Открытая среда проектирования CST MICROWAVE STUDIO.  Моделирование антенн для мобильных систем связи при использовании пакета MICROWAVE STUDIO  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 3. Зеркальные антенны наземных информа-ционных систем.  Виды радиорелейных систем передачи данных в сетях связи.  Радиорелейные линии в сотовых системах связи  Двухсторонний спутниковый интернет VSAT.  Системы спутниковой связи.  Спутниковое телевидение.  Обзор наземных зеркальных антенн для работы  в информационных системах связи.  Методы адаптации зеркальных антенн по направлению на корреспондента  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 4. Антенны базовых станций сотовой связи..  Типовые и перспективные излучатели антенных решеток панельных антенн.  Электромагнитные поля в широкополосных излучателях.  Разработка методов повышения точности моделирования широкополосных антенных устройств  Анализ условий работы антенных устройств на загородных трассах.  Пути повышения эффективности антенных устройств базовых станций для загородных трасс.  Практические задания  Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, подготовки доклада и презентации, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний.  Заданий для практических занятий.  Проектирование рупорных облучателей зеркальных антенн систем связи  Проектирование однозеркальной антенны систем связи  Проектирования двухзеркальной антенны по схеме Кассегрена для систем связи  Проектирование двухзеркальной антенны по схеме АДЭ для систем связи | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 11 |
| Токовый метод моделирования зеркальной антенны систем связи  Моделирование панельной антенны систем сотовой связи  Синтез панельной антенны для загородной базовой станции сотовой связи  Проектирование пассивного ретранслятора  Защита лабораторных работ  Лабораторные работы выполняются студентами с целью применения полученных знаний на практике с использованием специализированного оборудования или его виртуального аналога, если это предусмотрено ФГОС ВО. При подготовке к лабораторной работе студент должен изучить теория связанную с темой работы. После выполнения работы происходит её защита, на которой студент подтверждает полученные знания, умения и навыки.  Раздел 2:  Лабораторная работа № 1.  - опишите структуру и возможности CST MICROWAVE STUDIO;  - Какие численные методы моделирования антенн и СВЧ устройств используются в CST MICROWAVE STUDIO?  Лабораторная работа № 2.  - Опишите процедуру геометрического моделирования полосковой линии в CST MICROWAVE STUDIO.  - Опишите процедуру геометрического моделирования инвертированной L антенны в CST MICROWAVE STUDIO.  Лабораторная работа № 3.  - Как располагаются порты на модели конструкции полосковой антенны при торцевой запитке и при запитке от полосковой линии?  - Как меняются характеристики PIFантенны при перемещении порта запитки?  Лабораторная работа № 4.  - Опишите процедуры вывода результатов моделирования диаграммы направленности полосковой антенны.  - опишите процедуры оптимизации полосковой антенны по полосе рабочих частот и по центральной рабочей частоте.  Раздел 3:  Лабораторная работа № 5  - Как определяются геометрические размеры рефлектора зеркальной антенны для приема спутникового телевидения при известных параметрах спутникового транспондера?  - Поясните преимущества офсетной конструкции антенны для приема СТВ по сравнению с однозеркальной антенной.  Лабораторная работа № 6  - Поясните процедуру расчета пирамидального рупора для использования в качестве облучателя зеркальной антенны.  - Поясните назначение и принцип действия замедляющих структур на стенках рупорного облучателя.  Лабораторная работа № 7  - Объясните конструкцию и принцип формирования диаграммы направленности панельной антенны базовой станции сотовой связи.  - Объясните как выбирается высота подвеса антенны базовой станции сотовой связи. На какие технические параметры влияет высота подвеса антенны?  Лабораторная работа № 8  - Как выбирается число излучателей в панельной антенне?  - Поясните порядок расчета параметров и характеристик панельной антенны. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
| Оценочные материалы для промежуточной аттестации    Вопросы к зачёту в 2 семестре  1. Характеристики и параметры антенн.  2. Классификация антенн систем связи.  3. Антенны абонентских устройств, антенны базовых станций мобильной связи.  4. Наземные антенны радиорелейных линий связи для сетей сотовой и космической связи.  5. Проблемы построения электрически малых антенн.  6. Компактные спиральные антенны.  7. Полосковые антенны.  8. Инвертированная L-антенна.  9. Инвертированная F-антенна.  10. Планарная инвертированная F-антенна.  11. Методики экспериментального исследования абонентских антенн.  12. Пакет CST MICROWAVE STUDIO.  13. Моделирование антенн для мобильных систем связи при использовании пакета MICROWAVE STUDIO.  14. Перспективные виды излучателей антенн базовых станций  Вопросы к экзамену в 3 семестре  1. Измерение основных характеристик и параметров антенн.  2. Основные режимы работы антенн (режим поперечного, наклонного и осевого излучения).  3. Связь характеристик антенн с законами распределения тока на антеннах.  4. Наноматериалы и антенны с наноматериалами.  5. Формулы для ДН эквидистантной линейки и решетки однотипных излучателей с линейными разделяющимися по координатам законами распределения тока.  6. Схемы питания АР (последовательная, параллельная, матричная, пространственные схемы).  7. Взаимная связь между излучателями в ФАР, входное сопротивление ФАР, слепые углы.  8. Способы настройки и юстировки ФАР в производстве.  9. Повышение точности проектирования антенн за счет новых численных методов (токовый метод, метод моментов, сопряженный метод и метод моментов, модифицированный метод наводимых ЭДС, быстрый метод моментов).  10. Вычислительные пакеты Microwave Office, HFSS, FEKO.  11. Виды радиорелейных систем передачи данных в сетях связи.  12. Двухсторонний спутниковый интернет VSAT.  13. Системы спутниковой связи.  14. Спутниковое телевидение.  15. Обзор наземных зеркальных антенн для работы в информационных системах связи.  16. Методы адаптации зеркальных антенн по направлению на корреспондента.  17. Разворачиваемые антенны в космическом сегменте систем связи.  18. Работа решетки излучателей панельной антенны в синфазном режиме.  19. Типовые и перспективные излучатели антенных решеток панельных антенн.  20. Электромагнитные поля в широкополосных излучателях.  21. Разработка методов повышения точности моделирования широкополосных антенных устройств.  22. Анализ условий работы антенных устройств на загородных трассах.  23. Пути повышения эффективности антенных устройств базовых станций для загородных трасс.  25. Синтез диаграмм направленности антенных устройств для загородных трасс.  26. Разработка конструкций антенных устройств для загородных трасс.  27. Применение пассивных ретрансляторов.  28. Правила и требования к размещению и монтажу антенн базовых станций сотовой связи.  29. Требования к персоналу, монтирующему антенны систем связи. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 13 |
| 30. Анализ диаграммы направленности антенной решетки в виде панельной антенны в вертикальной плоскости.  31. Конструкции, принцип действия, порядок проектирования антенн.  Содержание экзаменационного билета  1 вопрос – фундаментальная теория.  2 вопрос – Конструкции, принцип действия, порядок проектирования антенн.  3 вопрос – прикладная теория (решение задач).  Пример типового экзаменационного билета:  1 вопрос – Анализ диаграммы направленности антенной решетки в виде панельной антенны в вертикальной плоскости.  2 вопрос – Конструкция и порядок проектирования однозеркальной антенны для приема спутникового телевидения.  3 вопрос – Диаграмма направленности простой антенны в главных плоскостях описывается функцией sinθ, где угол отсчитывается от направления на максимум ДН. Предполагая, что выполняется теорема перемножения ДН, определить коэффициент направленного действия антенны.  Вопросы к защите курсовой работы в 3 семестре  - Актуальность темы курсовой работы.  - Обзор антенных устройств, имеющих такой же принцип действия или такую же конструкцию как проектируемая антенна.  - Описание принципа действия проектируемой антенны.  - Описание применяемых методов проектирования и используемых программных средств.  - Описание полученных результатов, степень соответствия поставленному техническому заданию.  - Описание конструкции разработанной антенны.  - Главные выводы по проделанной курсовой работе. | | | |
| **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 помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | Лабораторный стенд Интерфейс пакета CST Microwave Studio; Лабораторный стенд Геометрическое моделирование конструкций абонентских антенн; Лабораторный стенд Оптимизация портов подключения абонентской полсковой антенны; Лабораторный стенд Моделирование характеристик излучения полосковой антенны в пакете CST Microwave Studio; Лабораторный стенд Исследование зеркальной антенны для приема спутникового телевидения; Лабораторный стенд Исследование облучателя зеркальной антенны; Лабораторный стенд Исследование панельной антенны систем сотовой связи; Лабораторный стенд Моделирование панельной антенны системы | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 14 |
|  | | | | сотовой связи | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | | | Лабораторный стенд Исследование волноводно- щелевой антенны; Лабораторный стенд Исследование зеркальной антенны; Лабораторный стенд Исследование спиральной антенны; Лабораторный стенд Исследование панельной решетки симметричных вибраторов | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | | | Лабораторный стенд Распространение радиоволн мобильной связи; Лабораторный стенд Автоматизированные системы проектирования зон покрытия; Лабораторный стенд Территориально- частотное планирование зоны покрытия базовой станции мобильной связи; Лабораторный стенд Исследование волноводно- щелевой антенны; Лабораторный стенд Исследование облучателя зеркальной антенны;  Лабораторный стенд Исследование панельной антенны систем сотовой связи; Лабораторный стенд Исследование зеркальной антенны для приема спутникового телевидения; Лабораторный стенд Согласование линий передачи; Лабораторный стенд Согласованные нагрузки, аттенюаторы; Лабораторный стенд Исследование автоматического измерителя КСВ; Лабораторный стенд Измерение мощности СВЧ колебаний | |
| 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. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
| 4. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
| 5. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Дементьев А. Н., Трефилов Д. Н., Трефилов Н. А. Антенны сверхвысоких частот. Ч.1:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - 106 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Братчиков А. И., Васин В. И., Василенко О. О., и др., Воскресенский Д. И., Канащенко А. И. Активные фазированные антенные решетки:. - М.: Радиотехника, 2004. - 488 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  | стр. 15 |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 16 |
| 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Иностранный язык (английский)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 11.02.2020 № 7  Зав. кафедрой Н.И. Чернова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | 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-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | | | |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях межличностного и межкультурного взаимодействия | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях профессионального взаимодействия | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - понимать разные коммуникативные намерения; корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и английском языках в соответствии с целями коммуникации | | | | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и английском языках в соответствии с целями профессиональной коммуникации; вести диалоговое общение, дискуссии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в бытовой, социокультурной и учебно- трудовой сферах, используя аргументацию, эмоционально- оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в профессиональной сфере, используя аргументацию, эмоционально-оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 5 |
| переписки и ведения переговоров | | |
|  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | |
| **Знать:** | | |
| - психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия | | |
| **Уметь:** | | |
| - грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей | | |
| **Владеть:** | | |
| - организацией продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях профессионального взаимодействия | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях межличностного и межкультурного взаимодействия | | |
| **Уметь:** | | |
| - грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и английском языках в соответствии с целями профессиональной коммуникации; вести диалоговое общение, дискуссии | | |
| - понимать разные коммуникативные намерения; корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и английском языках в соответствии с целями коммуникации | | |
| **Владеть:** | | |
| - организацией продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в бытовой, социокультурной и учебно- трудовой сферах, используя аргументацию, эмоционально- оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в профессиональной сфере, используя аргументацию, эмоционально-оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; 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. Введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-4 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Содержание и задачи курса. Требования, предъявляемые к студентам. Проведения тестирования с целью определения уровня владения иностранном языком. | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2. Основной раздел** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-5 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация, Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 33 | УК-4 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний | | 1 | 2 | УК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.17** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 9 | УК-4 | |
| **2.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-4, УК-5 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-4, УК-5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Пример задания по разделу1:  EntryTest  Use the proper form.  Nouns:  1. Both my (brother-in-law) work in a bank which is situated on the (outskirt/outskirts) of town.  2. Look! Two (aircraft) are flying in the dark sky.  3. My (grandmother) favourite TV series (be) 'Santa Barbara'.  4. When (be) the latest news on TV? - (It, They) (be) at 9 a.m.  5. Two kilometers (be) a long way to go on foot.  6. The police (be) after the escaped prisoners.  7. Oh dear. Measles (be) quite a serious illness.  8. My (sister-in-law) family is not very large. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 8 |
| 9. Cambridge University was exclusively for (man) until 1871 when the first (woman) college was opened.  Articles:  10. My uncle was operated yesterday. He is still in ... hospital. I'm going to ... hospital to see him.  11. ... life will be very different in ... future.  12. ... villages-in this part of ... country near ... Thames are very beautiful.  13. ... Nightingales belonged to ... highest social class of ... England.  14. What do you call ... people of ... China? - ... Chinese.  15. ... man must do everything possible to save ... environment and ... life on ... planet of Earth.  16. ... English language was brought onto ... British Isles in ... middle of ... fifth century by ... Angles, Saxons and Jutes who came there from ... North of ... Germany.  17. Near ... British Museum you can see the tall building of ... University of London.  18. ... Statue of Liberty was ... gift of friendship from ... France to ... United States.  Tenses in the Active and Passive Voice. The Sequence of Tenses:  19. I never (read) a story that (interest) me so much as the one I (read) last night.  20. When we (go) to see them last night, they (play) chess, they (say) they (play) since six o'clock.  21. You (go) with us to the Zoo tomorrow if you (be) a good boy.  22. No sooner we (finish) the translation of the text than the bell (ring).  23. Why you (not, make, do) an effort to improve your life? I wish you (make) an effort to change everything.  24. If I (be) you, I (think) twice before accepting his invitation.  25. 1 wish you (discuss) this (serious, seriously) tomorrow. It isn't funny.  26. All the doors and windows (lock) before we went on holiday, but the house (break into) when we (return) home.  27. Our house (surround) by a beautiful garden. The garden (plant) by my grandfather many years ago.  28. The Cambridge Folk Festival very well (organize), and there are never (any, some) of the serious problems which can (cause) by large crowds.  29. The oldest college in Cambridge University is Peterhouse, which (found) in 1284, and the most recent is Robinson College which (open) in 1977.  30. I'd like to know who Australia (discover) by? - Ask the teacher about it, ...?  31. Dan said that he (call) you (tomorrow). - If he (call) me in the evening, I (be) very busy. I wish he (call) me in the morning.  32. We thought that the parcel (deliver) in time, but the postman (not, come) yet.  33. The furniture (rearrange) today, and the flat (look) very cozy now.  Modal verbs:  34. Let's discuss this over lunch, ...? - OK. We (can, had to, may) discuss this (later, lately).  35. Cambridge (can, must, may) be one of the best-known towns in the world and (may, can, must) (find) on most tourists' lists of places to visit. You (should, have to, might) go there yourself to see this town. I (mustn't, can't, needn't ) do it, I (be) there several times.  36. Everyone (can, should, might) pay taxes to the government.  Pronouns and Prepositions:  37. (Some, any, few) beautiful roses (give) (on, to, for). Jane (to, by, at, for) Patrick (by, at, on) (her, hers) birthday.  38. The house was small and there (be) not (many, much, little, a little) rooms in it.  39. (What, how) is Rob like? - He is generous and kind.  40. The secretary just (sign) (this, these, that) letters (of, on, by) behalf (on, for, at, of) the manager.  Adjectives and Adverbs:  41. (Old) she gets, (forgetful) she becomes. (A, the, -) elderly and (at, an, the, -) old (be) often forgetful.  42.1 think the American version of 'War and Peace' was (lit-tle) interesting than (our, ours).  43. For (far) information, please write to the above address. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 9 |
| 44. Now there (be) about 12,000 students in Oxford, and the University and the town live (happy, happily) side by side.  45. Mr. Smith is much (old) than his wife but they are (happy) couple I ever (meet).  Пример задания по разделу 2:  Complete the sentences with a preposition.  Example: Many thanks for your prompt reply.  1. I have put some information\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ the post.  2. We believe \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ buying from local suppliers.  3. We are looking \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ a new supplier.  4. I have forwarded your enquiry \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_BMES.  5. Where can I buy spare parts \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ our machinery?  6. I am interested \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ your new range of furniture.  7. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ reference \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ your enquiry, I have attached our latest brochure.  Ex.1. Match the two parts of the sentences used in making enquiries.  1. I’d like to know a. some more information about our products.  2. We are having problems b. to our brochure.  3. We can recommend c. arranging a suitable delivery date.  4. We are looking d. you could send us more information.  5. I’ll send you e. where we can buy spare parts.  6. Please refer f. a supplier in London.  7. We would like to arrange g. on your website.  8. We would be grateful if h. for a new supplier.  9. I couldn’t find the information i. a visit  Пример задания по разделу 3:  Complete the text with a suitable word from the box. There is one extra word  While On the other hand so nevertheless moreover thus although  Would you like to become a scientist? Many students would answer this question with a definite “no” \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ quite a lot of them dreamed about making scientific breakthroughs in medicine, physics or chemistry in their childhood. Soon do youngsters realize the real scientific work is not that exciting and flashy as it is shown in popular films and comic books. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, what does it take to become a great scientist?  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ some inborn gift is thought to be a prerequisite for a great scientist, greatness in science is mainly about hard work and determination, rather than talent and vision. History knows many examples of a great scientific insight being wasted because a scientist wasn't determined enough to continue his work under financial, political or social pressure.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ all this hard work might appear pointless if a scientist lacks curiosity and courage to ask questions about the world and try to answer them. \_\_\_\_\_\_\_\_, a great scientist poses unusual questions about the world and is able to apply his determination, skill and infinite energy to find the answer.  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_, which is more important, a great scientist should never lose sight of his high moral principles and humanistic values so that his discoveries would serve progress and prosperity rather than violence and injustice.  b. Write a similar answer to one of the following questions. Use the word from the box above.  1) What does it take to be a great programmer?  2) What scientist can you call your idol and why?  Пример задания по разделу 4.  Task. Speak on the following ways of communication. Comment on each of the way and say which one is the most suitable for you?  1. Letters. 4. Handwritten notes.  2. Face-to-face. 5. Telephone calls. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 10 |
| 3. E-mail  E-mail  Discus or think about these questions  1. About how many emails do you send every day?  2. Who do you send them to?  3. What do you like about emails?  4. What don’t you like about them?  Write a short e-mail (about 30 words) to all staff in the Marketing Department.  Пример задания по разделу 5:  Read the instructions and write a letter (60-90 words). Begin it with a salutation and end politely.  You are a senior manager in the Human Resources Department of a big company. Two days ago, you interviewed candidates applied for the position of a sales manager. Write a letter to the successful candidate. Give the name of the position, the starting day, the salary and number of days of annual leave. Add any other information that will be useful.  You may need the following phrases: We are pleased to inform you; you have been successful in your application for the position…; we would like you to start…; your starting salary will be…; you can take … days’ annual leave; a copy of the contract; confirm the acceptance of the offer.  Now the task for you: read this letter of complaint from a customer and write a reply of 50-60 words to your customer.  Dear Sir or Madam!  This morning we received a consignment of printers from you (Order SN206). On unpacking the boxes, we noticed that all the printers were damaged.  Could you please arrange to send a replacement order as soon as possible and arrange to collect the damaged goods? Hopefully, we will not have to pay for this.  Yours faithfully  While replying keep to the layout offered:  - Thanking her for her letter.  - Apologizing for the problem.  - Agreeing to replace the damaged goods today.  - Offering to collect the damaged goods, at no extra cost.  Пример задания по разделу 6.  Task. Write a summary and an abstract of the article you’ve read.  – Защита проекта (на иностранном языке) по тематике, выбранной магистрантом (раздел дисциплины 7). | | | |
| **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 помещенией** | | **Перечнь 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 11 |
| Лингофонный кабинет | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | 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 | | | |
| 2. |  | Рыбакова М. В. Английский язык [Электронный ресурс]:метод. пособие для магистрантов. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/12012018/1623.iso | | | |
| 3. |  | 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 | | | |
| 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. |  | 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 | | | |
| 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. |  | Get on well with radioengineering and electronics [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1389.iso | | | |
| 8. |  | Шевцова Г. В., Москалец Л. Е. Английский язык для технических вузов:учебное пособие. - М.: ФЛИНТА, 2018. - 392 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Курсевич Д. В., Асадуллина Э. Ф. IT in a nutshell [Электронный ресурс]:учебно-метод. указания и контрольно-тренировочные упражнения. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1112.iso | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | English Grammar Online https://www.ego4u.com | | | |
| 2. |  | MyGrammarLab http://www.MyGrammarLab.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 | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
| литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх 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.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 13 |
| 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Матрицы рассеяния и ориентированные графы микроволновых устройств связи** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 3 | | 5 | 180 | 32 | | | | 0 | | | 16 | 78 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, профессор, Трефилов Н.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Матрицы рассеяния и ориентированные графы микроволновых устройств связи** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 01.03.2020 № 7-19  Зав. кафедрой д.т.н., профессор Нефедов В.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Матрицы рассеяния и ориентированные графы микроволновых устройств связи» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | 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-2** - Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знает принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеет навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знает принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеет навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения схемотехнических, системных и сетевых 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. Введение. Основы теории матриц и ориентированных графов.** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение.** **Основы** **теории** **матриц** **и** **ориентированных** **графов.** **(Лек).** Матрицы, используемые при расчете характеристик микроволновых устройств. Основные положения. Матричный метод описания линий передачи СВЧ сигналов. Ориентированные графы. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.2** | **Нормировка** **комплексных** **амплитуд** **волн** **(Лек).** Матрицы классической теории цепей 2n-полюсника. Матрицы импедансов и адмитансов. Нормировка воздействий и откликов. Учет направлений переноса. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.3** | **Волновые** **матрицы** **(Лек).** Волновые матрицы рассеяния. Связь с матрицами импедансов. Связь с электродинамической теорией линий передач. Связь с эквивалентными длинными линиями. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.4** | **Физический** **смысл** **элементов** **матриц.** **Основные** **свойства** **матриц** **рассеяния** **(Лек).** Физический смысл элементов матриц рассеяния. Основные свойства матриц рассеяния. | | 3 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Ориентированные** **графы** **СВЧ** **устройств** **(Лек).** Сигнальный метод описания линий передачи. Ориентированный граф соединения линий передачи. Соотношения между ориентированным графом и матрицами рассеяния. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матричный метод описания линий передачи СВЧ сигналов. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ориентированные графы | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям по темам раздела 1 | | 3 | 26 | ПК-2 | |
| **2. Волновые матрицы рассеяния и передачи, ориентированные графы микроволновых устройств типа четырёхполюсник** | | | | | | |
| **2.1** | **Принцип** **декомпозиции.** **матрицы** **и** **графы** **простейших** **элеменоов** **фидерного** **тракта.** **(Лек).** Матрицы классической теории цепей 2n-полюсника. Волновые матрицы рассеяния. Физический смысл элементов матриц рассеяния. Основные свойства матриц рассеяния. Матрица рассеяния соединения линий передачи. Волновые матрицы передачи. Матрица передачи соединения линий передачи. Сигнальный метод описания линий передачи. Ориентированный граф соединения линий передачи. Соотношения между ориентированным графом и матрицами рассеяния. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.2** | **Матрицы** **передачи** **СВЧ** **четырехполюсников** **(Лек).** Волновые матрицы передачи. Связь между матрицами передачи и матрицами рассеяния. Матрица передачи соединения четырехполюсников. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.3** | **Применение** **матриц** **передачи** **для** **проектирования** **СВЧ** **устройств** **в** **виде** **каскадного** **соединения** **элеменов** **(Лек).** Матрицы передачи ступенчатых переходов и СВЧ фильтров | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.4** | **Матрицы** **рассеяния** **разветвленных** **СВЧ** **устройств** **(Лек).** Матрицы рассеяния делителей мощности, направленныхответвителей, мостовых устройств. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.5** | **Матрицы** **рассеяния** **соединения** **СВЧ** **устройств** **(Лек).** Алгоритм вычисления матрицы соединения СВЧ устройств. Матрицы взаимных соединений. Матрицы удлиннительных устройств. Примры вычислений | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.6** | **Декомпозиция** **сложных** **СВЧ** **устройств** **в** **виде** **каскадного** **соединения** **восьмиполюсников.** **(Лек).** Алгоритм вычисления матрицы каскадного соединения восьмиполюсников. Примеры вычислений. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт волновых матриц рассеяния | | 3 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт волновых матриц передачи, микроволновых устройств типа четырёхполюсник | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт ориентированных графов микроволновых устройств типа четырёхполюсник | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям по темам раздела 2 | | 3 | 26 | ПК-2 | |
| **3. Применение ориентированных графов для анализа СВЧ устройств** | | | | | | |
| **3.1** | **Определения** **и** **термины** **теории** **ориентированных** **графов.** **Построение** **суммарного** **графа** **соединения** **простейшихэлеменов** **фидерного** **тракта.** **(Лек).** Определения путе и контуров в графе. Условия эквивалентности полюсов элементов при объединении графа. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.2** | **Инверсия** **графа** **(Лек).** Методы инверсии в графе. решение суммарного графа при использовании методов инверсии. Примеры инверсии. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.3** | **Решение** **графа** **методом** **Мезона.** **(Лек).** Понятия некасающихся и касающихся контуров. Теорема Мезона. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.4** | **Применение** **метода** **Мезона** **для** **анализа** **СВЧ** **устройств** **(Лек).** Примеры применения метода Мезона для типовых соединений СВЧ устройств в фидерном тракте. Сравнение алгоритма получения решений с матричными алгоритмами. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.5** | **Применение** **ориентированных** **графов** **для** **анализа** **передачи** **сигналов** **по** **линиям** **связи** **(Лек).** Анализ АЧХ фидерных трактов. Амплитудные и фазовые искажения при передаче сигналов. Согласование СВЧ трактов. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт волновых матриц рассеяния и передачи, ориентированных графов направленных и невзаимных микроволновых устройств | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт волновых матриц рассеяния и передачи, ориентированных графов направленных и невзаимных микроволновых устройств | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчёт волновых матриц рассеяния и передачи, ориентированных графов направленных и невзаимных микроволновых устройств | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям по темам раздела 3 | | 3 | 8 | ПК-2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы в соответствии с ТЗ | | 3 | 18 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 3 | 16 | ПК-2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Матрицы рассеяния и ориентированные графы микроволновых устройств связи», 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 для текущего контроля к разделу № 1:  1. Матрицы, используемые при расчете характеристик микроволновых устройств.  2. Основные свойства матриц.  3. Основные операции с матрицами.  4. Матричный метод описания линий передачи СВЧ сигналов.  5. Ориентированные графы.  6. Использование ориентированных графов для описания микроволновых устройств и линий передачи  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 2:  1. Матрицы классической теории цепей 2n-полюсника.  2. Волновые матрицы рассеяния.  3. Физический смысл элементов матриц рассеяния. Основные свойства матриц рассеяния.  4. Матрица рассеяния соединения линий передачи.  5. Волновые матрицы передачи.  6. Матрица передачи соединения линий передачи.  7. Сигнальный метод описания линий передачи. Ориентированный граф соединения линий передачи.  8. Соотношения между ориентированным графом и матрицами рассеяния.  Типовые задания для текущего контроля к разделу № 2:  1. Определить матрицу рассеяния устройства, составленного из двух иде-альных согласованных двойных тройников и двух четырехполюсников общего вида (представлено на рисунке).  Рис. Измерительная двухмостовая схема.  2. Определить матрицу рассеяния каскадного соединения трех четырехполюсников общего вида представленного на рисунке, заданных их матрицами рассеяния.  Типовые вопросы для текущего контроля к разделу № 3:  1. Волновые матрицы рассеяния и передачи направленных устройств (взаимных многополюсников).  2. Матрица рассеяния и передачи невзаимных и поляризацинных устройств.  3. Ориентированный графы направленных устройств (взаимных много-полюсников).  4. Ориентированный графы невзаимных и поляризацинных устройств.  Типовые задания для текущего контроля к разделу № 3:  1. Определить входной коэффициент отражения Гтх для идеального направленного ответвителя с переходным ослаблением в 3 дБ при условии, что к его выходным плечам | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 9 |
| поключены рассогласованные нагрузки.  Рис. Направленный ответвитель с подключенными к нему рассогласованными нагрузками Н2, Н3 и Н4:  Г — генератор; НО — направленный ответвитель с переходным ослаблением в 3 дБ.  Типовые вопросы и задания к экзамену:  1. Матрицы, используемые при расчете характеристик микроволновых устройств.  2. Основные свойства матриц.  3. Основные операции с матрицами.  4. Матричный метод описания линий передачи СВЧ сигналов.  5. Ориентированные графы.  6. Использование ориентированных графов для описания микроволновых устройств и линий передачи  7. Матрицы классической теории цепей 2n-полюсника.  8. Волновые матрицы рассеяния.  9. Физический смысл элементов матриц рассеяния. Основные свойства матриц рассеяния.  10. Матрица рассеяния соединения линий передачи.  11. Волновые матрицы передачи.  12. Матрица передачи соединения линий передачи.  13. Сигнальный метод описания линий передачи. Ориентированный граф соединения линий передачи.  14. Соотношения между ориентированным графом и матрицами рас-сеяния.  15. Определить матрицу рассеяния устройства, составленного из двух идеальных согласованных двойных тройников и двух четырехполюсников общего вида (представлено на рисунке).  16. Определить матрицу рассеяния каскадного соединения трех четырехполюсников общего вида представленного на рисунке, заданных их матрицами рассеяния.  17. Волновые матрицы рассеяния и передачи направленных устройств (взаимных многополюсников).  18. Матрица рассеяния и передачи невзаимных и поляризацинных устройств.  19. Ориентированный графы направленных устройств (взаимных многополюсников).  20. Ориентированный графы невзаимных и поляризацинных устройств.  21. Определить входной коэффициент отражения Гтх для идеального направленного ответвителя с переходным ослаблением в 3 дБ при условии, что к его выходным плечам поключены рассогласованные нагрузки. | | | |
| **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 помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | Лабораторный стенд Интерфейс пакета CST Microwave Studio; Лабораторный стенд Геометрическое моделирование конструкций абонентских антенн; Лабораторный стенд Оптимизация портов подключения абонентской полсковой антенны; Лабораторный стенд Моделирование характеристик излучения полосковой антенны в пакете CST Microwave Studio; Лабораторный стенд Исследование зеркальной антенны для приема спутникового | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 10 |
|  | | | | телевидения; Лабораторный стенд Исследование облучателя зеркальной антенны; Лабораторный стенд Исследование панельной антенны систем сотовой связи; Лабораторный стенд Моделирование панельной антенны системы сотовой связи | |
| 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. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Будагян И. Ф., Дубровин В. Ф. Техническая электродинамика: Ч. 2. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2014. - 200 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1434.pdf | | | |
| 2. |  | Шатихин Л. Г. Структурные матрицы и их применение для исследования систем:. - М.: Машиностроение, 1991. - 253 с. | | | |
| 3. |  | Будагян И. Ф., Романов Д. Ф., Щучкин Г. Г. Техническая электродинамика. Устройства СВЧ и антенны [Электронный ресурс]:мультимедийное учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2011. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_843.iso | | | |
| 4. |  | Будагян И. Ф., Дубровин В. Ф. Устройства СВЧ и антенны:. - , 2014. - 199 с. | | | |
| 5. |  | Виноградов А. Ю., Кабетов Р. В., Сомов А. М. Устройства СВЧ и малогабаритные антенны [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2016. - 444 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111106 | | | |
| 6. |  | Баранов С. А. Устройства СВЧ и антенны:учебное пособие для вузов. - М.: Горячая линяя - Телеком, 2018. - 344 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Акимов О. Е. Дискретная математика:Логика, группы,графы.. - М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001. - 352 с. | | | |
| 2. |  | Боревич З. И. Определители и матрицы [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2009. - 192 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php? pl1\_cid=25&pl1\_id=71 | | | |
| 3. |  | Мелихов А. Н. Ориентированные графы и конечные автоматы [Электронный ресурс]:. - , 1971. - 415 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_09098.djvu | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 3. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | | |
| 4. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 11 |
| **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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
| 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Микроволновые устройства и линии связи** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 3 | | 5 | 180 | 32 | | | | 0 | | | 16 | 78 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, профессор, Трефилов Н.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Микроволновые устройства и линии связи** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 01.03.2020 № 7-19  Зав. кафедрой д.т.н., профессор Нефедов В.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Микроволновые устройства и линии связи» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | 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-2** - Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знает принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеет навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения схемотехнических, системных и сетевых задач | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знает принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Умеет осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Умеет разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеет навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  Владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решения схемотехнических, системных и сетевых 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. Волноводы линий связи** | | | | | | |
| **1.1** | **Волны** **в** **металлических** **трубчатых** **волноводах** **прямоугольного** **сечения** **(Лек).** Классификация волноводов. Типы волн в металлических волноводах прямоугольного сечения. Дисперсия и затухание в волноводах. Диапазон рабочих частот. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.2** | **Волны** **в** **металлических** **трубчатых** **волноводах** **круглого** **сечения** **(Лек).** Типы волн в металлических волноводах круглого сечения. Технология производства волноводов.Дисперсия и затухание в волноводах. Диапазон рабочих частот. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.3** | **Коаксиальные** **волноводы** **и** **кабели.** **Полосковые** **волноводы** **(Лек).** Волна основного типа в коаксиальном волноводе. Полосковые волноводы.Дисперсия и затухание в волноводах. Диапазон рабочих частот.Диапазон рабочих частот. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.4** | **Диэлектрические** **волноводы** **круглого** **сечения.** **(Лек).** Типы волн в диэлектрических волноводах круглого сечения. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.5** | **Оптические** **волноводы.** **(Лек).** Оптические волноводы.Лучевое и волновое описание полей в оптических волноводах,одномодовый и многомодовый режимы работы. | | 3 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.6** | **Волноводы** **линий** **связи** **(Лек).** Переходы между волноводвми различных типов. Сравнительные характеристики волноводов. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование линий связи с волноводами различных типов. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет переходных устройств между волноводами. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 22 | ПК-2 | |
| **2. Специализированный математический аппарат для описания линий связи и микроволновых устройств** | | | | | | |
| **2.1** | **Волновые** **матрицы** **рассеяния** **(Лек).** Эквивалентные линии связи. Первичные и вторичные параметры линий связи. Понятие матриц рассеяния микровоолновых устройств. Матрицы рассеяния простейших устройств. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.2** | **Волновые** **матрицы** **передачи** **(Лек).** Связь между волновыми матрицами различного типа. Матрицы передачи.Декомпозиция микроволновых устройств. Алгоритмы построения матрицы рассеяния СВЧ устройства из матриц рассеяния элементов декомпозиции. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.3** | **Ориентированные** **графы** **для** **СВЧ** **устройств** **(Лек).** Ориентированные графы СВЧ устройств. Соотношения между матрицами рассеяния и ориентированными графами. Процедура сшивки общего графа из ориентированных графов элементов декомпозиции.Решение графа методами инверсии и методом некасающегося контура. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матрицы рассеяния элементов линий связи. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ориентированные графы элементов линий связи. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 14 | ПК-2 | |
| **3. Микроволновые устройства** | | | | | | |
| **3.1** | **Согласование** **СВЧ** **устройств.** **СВЧ** **фильтры.** **(Лек).** Согласование СВЧ устройств. Переходы в линиях передачи. СВЧ фильтры.Согласованные нагрузки и аттенюаторы. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.2** | **Делители** **и** **сумматоры** **мощности** **(Лек).** Делители и сумматоры мощности. Направленные ответвители и мостовые устройства.Матричные делители мощности для антенных решеток. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.3** | **СВЧ** **резонаторы** **(Лек).** Делители и сумматоры мощности с сосредоточенными элементами. СВЧ резонаторы. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.4** | **СВЧ** **устройства** **с** **полупроводниковыми** **диодами.** **(Лек).** Классификация СВЧ диодов. Устройства на P-I-N диодах. Диодные СВЧ генераторы. СВЧ детекторы и смесители. | | 3 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.5** | **Микроволновые** **устройства** **с** **намагниченными** **ферритами** **(Лек).** Волновые процессы в намагниченных ферритах. Устройства, использующие эффект Фарадея. Фазовращатели на ферритах. СВЧ циркуляторы,вентили, аттенюаторы. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование делителей СВЧ мощности. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование СВЧ аттенюаторов и поглощающих нагрузок. Проектирование фазосдвигающих устройств. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование устройств с Ферритами. Проектирование устройств с СВЧ диодами. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **3.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 20 | ПК-2 | |
| **4. Радиоизмерения в СВЧ линиях связи** | | | | | | |
| **4.1** | **Современное** **СВЧ** **измерительное** **оборудование.** **Измерения** **в** **СВЧ** **цепях.** **(Лек).** Современное оборудование для измерений на СВЧ. Аналоговые и цифровые синтезаторы частоты, векторные автоматические измерители параметров сигналов и СВЧ цепей. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **4.2** | **Радиоизмерения** **в** **пространстве.** **Антенные** **измерения.** **(Лек).** Измерительные антенны. Безэховые камеры для СВЧ измерений. Методики и погрешности измерений в линиях связи и микроволновых устройствах. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ методик измерения уровней и величин ослабления СВЧ сигналов. Измерения частотных характеристик СВЧ устройств и используемых сигналов. Измерения фазовых характеристик СВЧ устройств и используемых сигналов. | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** | | 3 | 20 | ПК-2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 3 | 16 | ПК-2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2 | ПК-2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 8 |
| «Микроволновые устройства и линии связи», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| Опрос проводится в устной или письменной форме с целью контроля самостоятельной работы студента в ходе подготовки к занятиям. Для опроса подбираются базовые вопросы, которые должен знать студент по данной теме.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 1. Волноводы линий связи.  1. Опишите основные этапы развития современной кабельной связи.  2. Классификация направляющих систем.  3. Как классифицируются направляемые ЭМВ?  4. Типы волн в прямоугольном волноводе. Диапазон рабочих частот. Затухание.  5. Круглый волновод. Типы волн в круглом волноводе. Диапазон рабочих частот. Затухание различных типов волн.  6. Диэлектрический волновод круглого сечения. Типы волн. Дисперсия. Затухание волн.  7.Волна типа Т в коаксиальном волнводе.  8.Запишите формулы для вычисления волнового сопротивления линий передачи Тволны.  16. Разновидности конструкций полосковых линий. Полосковые линии.  17. Микрополосковые линии. Компланарные линии.  18. Дайте сравнительную характеристику параметров коаксиальной и двухпроводной линий.  19. Какие достоинства имеет двухпроводная линия в виде «витой пары»?  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 2. Специализированный математический аппарат для описания линий связи и микроволновых устройств.  Эквивалентные линии связи. Первичные и вторичные параметры. Инвариантное представление волн.  Понятие и виды волновых матриц.  Матрицы полных сопротивлений и полных проводимостей.  Волновые матрицы рассеяния.  Матрицы передачи.  Основные свойства матриц рассеяния для взаимных устройств и устройств без потерь. Свойства унитарных матриц.  Декомпозиция микроволновых устройств.  Матрицы рассеяния простейших элементов декомпозиции.  Алгоритмы вычисления матрицы рассеяния сложных СВЧ устройств.  Основные понятия теории ориентированных графов.  Условия эквивалентности узлов графов. Построение суммарного графа.  Инверсия в графе.  Метод Мезона для решения графа.    Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 3. Микроволновые устройства .  - Делители (сумматоры) мощности в линиях передачи сигналов.  - Мостовые устройства и направленные ответвители.  - Матричные делители мощности для антенных решеток.  -.СВЧ аттенюаторы.  - Поглощающие согласованные нагрузки.  - Фазосдвигающие СВЧ устройства.  - СВЧ устройства с намагниченными ферритами.  - СВЧ устройства с полупроводниковыми диодами.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 4. Радиоизмерения в СВЧ линиях связи. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 9 |
| Принцип действия СВЧ генераторов.  Структура и состав генераторов стандартных сигналов.  Принцип действия аналогового синтезатора частоты.  Принцип действия цифрового синтезатора частоты.  Основные требования стандарта по разработке методик измерения.  Векторные анализаторы сигналов и СВЧ цепей.  Фазовые измерения на СВЧ.  Амплитудно-фазовые измерения на СВЧ,  Практические задания  Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, подготовки доклада и презентации, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний.  Заданий для практических занятий.  Проектирование линий связи с волноводами различных типов.Расчет переходных устройств между волноводами.  Матрицы рассеяния элементов линий связи. Ориентированные графы элементов линий связи.  Проектирование делителей СВЧ мощности.Проектирование СВЧ аттенюаторов и поглощающих нагрузок. Проектирование фазосдвигающих устройств. Проектирование устройств с Ферритами. Проектирование устройств с СВЧ диодами.  Анализ методик измерения уровней и величин ослабления СВЧ сигналов. Измерения частотных характеристик СВЧ устройств и используемых сигналов. Измерения фазовых характеристик СВЧ устройств и используемых сигналов.  Оценочные материалы для промежуточной аттестации  Вопросы к экзамену в 3 семестре  Волноводные линии связи (ВЛС). Области применения, основные параметры.  Типы волн в ВЛС(волноводы прямоугольного и круглого сечения, коаксиальный волновод, диэлектрический волновд круглого сечения), . Структура электромагнитных полей в ВЛС. Критические частоты. Фазовая скорость в ВЛС. Дисперсия в ВЛС. Мощность, передаваемая в ВЛС. Затухание колебаний в ВЛС. Эквивалентные параметры ВЛС.  Эквивалентные линии связи. Режимы и параметры в линиях связи.  Симметричные проводные линии связи.  Полосковые линии связи.  Оптические линии связи (ОЛС). Область применимости. Структура электромагнитных полей в ОЛС. Волны и лучи в ОЛС.  Одномодовый и многомодовый режимы в ОЛС.  Хроматическая и модовая дисперсия в ОЛС.  Затухание волн в ОЛС.  СВЧ аттенюаторы  СВЧ фазовращатели.  СВЧ циркуляторы.  СВЧ вентили.  Переходы между различными типами линий передач.  Делители мощности для линий передач.  Направленные ответвители.  Кольцевой мост  Матричные схемы деления мощности.  Согласованные нагрузки и аттенюаторы.  СВЧ устройства на PIN диодах..  Матрицы рассеяния, передачи,  Ориентированные графы СВЧ устройств. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 10 |
| Виды радиоизмерений на СВЧ.  Измерительные СВЧ генераторы, аналоговые и цифровые синтезаторы частоты.  Методы стабилизации частоты СВЧ генераторов.  Свип - генераторы.  СВЧ анализаторы спектра.  Измерение мощности СВЧ колебаний.  Измерение амплитуды СВЧ сигналов.  Измерение частоты СВЧ колебаний. Волномеры. Цифровые частотомеры.  Измерение фазовых сдвигов СВЧ колебаний.  Измерение параметров сред в СВЧ диапазоне частот.  Антенные измерения.  Вопросы к защите курсовой работы в 3 семестре  - Актуальность темы курсовой работы.  - Обзор антенных устройств, имеющих такой же принцип действия или такую же конструкцию как проектируемая антенна.  - Описание принципа действия проектируемой антенны.  - Описание применяемых методов проектирования и используемых программных средств.  - Описание полученных результатов, степень соответствия поставленному техническому заданию.  - Описание конструкции разработанной антенны.  - Главные выводы по проделанной курсовой работе | | | |
| **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 помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | Лабораторный стенд Интерфейс пакета CST Microwave Studio; Лабораторный стенд Геометрическое моделирование конструкций абонентских антенн; Лабораторный стенд Оптимизация портов подключения абонентской полсковой антенны; Лабораторный стенд Моделирование характеристик излучения полосковой антенны в пакете CST Microwave Studio; Лабораторный стенд Исследование зеркальной антенны для приема спутникового телевидения; Лабораторный стенд Исследование облучателя зеркальной антенны; Лабораторный стенд Исследование панельной антенны систем сотовой связи; Лабораторный стенд Моделирование панельной антенны системы сотовой связи | |
| 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** | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  | стр. 11 |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 3. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | |
| 4. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Андрушко Л. М., Гроднев И. И., Панфилов И. Волоконно-оптичекие линии связи:учеб. пособие. - М.: Радио и связь, 1985. - 136 с. | | |
| 2. |  | Нефедов В. И., Хахин В. И., Федорова Е. В., и др., Нефедов В. И. Метрология и электрорадиоизмерения в телекоммуникационных системах:Учебник для вузов. - М.: Высш. шк., 2001. - 383 с. | | |
| 3. |  | Пименов Ю. В., Вольман В. И., Муравцов А. Д., Пименов Ю. В. Техническая электродинамика:Учеб. пособие для вузов. - М.: Радио и связь, 2000. - 536 с. | | |
| 4. |  | Федоров Н. Н. Основы электродинамики:Учеб. пособие для студентов вузов. - М.: Высш. шк., 1980. - 399 с. | | |
| 5. |  | Сазонов Д. М. Антенны и устройства СВЧ:Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 1988. - 432 с. | | |
| 6. |  | Гроднев И. И., Верник С. М., Кочановский Л. Н. Линии связи:Учебник для вузов. - М.: Радио и связь, 1995. - 488 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Бахарев С. И., Вольман В. И., Либ Ю. Н. Справочник по расчету и конструированию СВЧ полосковых устройств:. - М.: Радио и связь, 1982. - 328 с. | | |
| 2. |  | Фуско В. СВЧ цепи. Анализ и автоматизированное проектирование:Пер. с англ.. - М.: Радио и связь, 1990. - 288 с. | | |
| 3. |  | Силаев М. А. Приложение матриц и графов к анализу СВЧ устройств [Электронный ресурс]:. - , 1970. - 248 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_07958.djvu | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 4. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 5. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
| 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 13 |
| - 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование антенн и микроволновых устройств в вычислительных средах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **8 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 | | 8 | 288 | 16 | | | | 16 | | | 16 | 186 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, профессор, Трефилов Н.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование антенн и микроволновых устройств в вычислительных средах** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 01.09.2020 № 1-20  Зав. кафедрой Нефедов В.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование антенн и микроволновых устройств в вычислительных средах» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 8 з.е. (288 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - "- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;  - осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;  - разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования" | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - "- 7Владеет навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;  - владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решениясхемотехнических, системных и сетевых задач" | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - "- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;  - осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;  - разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования" | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - "- 7Владеет навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих;  - владеет современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решениясхемотехнических, системных и сетевых 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. Численные методы моделирования антенн** | | | | | | |
| **1.1** | **Численные** **методы** **моделирования** **антенн** **Часть** **1** **(Лек).** Обзор современных антенных устройств и систем. Проблемы антенной техники. Повышения точности проектирования антенн при использовании численных методов моделирования.Свойства разностных операторов и оценки точности разностных решений. Прямые, итерационные и комбинированные методы решения разностных уравнений.  Методы интегральных уравнений.  Интегральная постановка краевых задач излучения. Численные методы решения интегральных уравнений.  Формулировка метода моментов для электромагнитных задач. Решение задач излучения методом моментов. Формулировка быстрого метода моментов. Применение расширенного метода наводимых ЭДС для проектирования антенн | | 2 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Численные** **методы** **моделирования** **антенн** **Часть** **2** **(Лек).** Обзор современных антенных устройств и систем. Проблемы антенной техники. Повышения точности проектирования антенн при использовании численных методов моделирования.Свойства разностных операторов и оценки точности разностных решений. Прямые, итерационные и комбинированные методы решения разностных уравнений.  Методы интегральных уравнений.  Интегральная постановка краевых задач излучения. Численные методы решения интегральных уравнений.  Формулировка метода моментов для электромагнитных задач. Решение задач излучения методом моментов. Формулировка быстрого метода моментов. Применение расширенного метода наводимых ЭДС для проектирования антенн | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.3** | **Численные** **методы** **моделирования** **антенн** **Часть** **3** **(Лек).** Обзор современных антенных устройств и систем. Проблемы антенной техники. Повышения точности проектирования антенн при использовании численных методов моделирования.Свойства разностных операторов и оценки точности разностных решений. Прямые, итерационные и комбинированные методы решения разностных уравнений.  Методы интегральных уравнений.  Интегральная постановка краевых задач излучения. Численные методы решения интегральных уравнений.  Формулировка метода моментов для электромагнитных задач. Решение задач излучения методом моментов. Формулировка быстрого метода моментов. Применение расширенного метода наводимых ЭДС для проектирования антенн | | 2 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.4** | **Численные** **методы** **моделирования** **антенн** **Часть** **4** **(Лек).** Обзор современных антенных устройств и систем. Проблемы антенной техники. Повышения точности проектирования антенн при использовании численных методов моделирования.Свойства разностных операторов и оценки точности разностных решений. Прямые, итерационные и комбинированные методы решения разностных уравнений.  Методы интегральных уравнений.  Интегральная постановка краевых задач излучения. Численные методы решения интегральных уравнений.  Формулировка метода моментов для электромагнитных задач. Решение задач излучения методом моментов. Формулировка быстрого метода моментов. Применение расширенного метода наводимых ЭДС для проектирования антенн | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **1.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 40 | ПК-2 | |
| **2. Вычислительные средства для моделирования антенн и устройств СВЧ** | | | | | | |
| **2.1** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **1** **(Лек).** Вычислительные средства Microwave Office.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых задач. Пример решения задачи.  Вычислительные средства Microwave Studio.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства HFSS.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства FEKO.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач. | | 2 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.2** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **2** **(Лек).** Вычислительные средства Microwave Office.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых задач. Пример решения задачи.  Вычислительные средства Microwave Studio.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства HFSS.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства FEKO.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач. | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **2.3** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **3** **(Лек).** Вычислительные средства Microwave Office.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых задач. Пример решения задачи.  Вычислительные средства Microwave Studio.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства HFSS.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства FEKO.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач. | | 2 | 2 | ПК-2 | |
| **2.4** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **4** **(Лек).** Вычислительные средства Microwave Office.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых задач. Пример решения задачи.  Вычислительные средства Microwave Studio.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства HFSS.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства FEKO.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. Круг решаемых антенных задач. | | 2 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **2.5** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **1** **(Лаб).** Изучение Microwave Office для антенных задач | | 2 | 4 | ПК-2 | |
| **2.6** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **2** **(Лаб).** Изучение Microwave Studio для антенных задач | | 2 | 4 | ПК-2 | |
| **2.7** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **3** **(Лаб).** Изучение HFSS для антенных задач | | 2 | 4 | ПК-2 | |
| **2.8** | **Вычислительные** **средства** **для** **моделирования** **антенн** **и** **устройств** **СВЧ** **Часть** **4** **(Лаб).** Изучение FEKO для антенных задач | | 2 | 4 | ПК-2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** | | 2 | 146 | ПК-2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 2 | 16 | ПК-2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2 | ПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование антенн и микроволновых устройств в вычислительных средах», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Опрос проводится в устной или письменной форме с целью контроля самостоятельной работы студента в ходе подготовки к занятиям. Для опроса подбираются базовые вопросы, которые должен знать студент по данной теме.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 1. Численные методы моделирования антенн.  Свойства разностных операторов и оценки точности разностных решений.  Прямые, итерационные и комбинированные методы решения разностных уравнений.  Методы интегральных уравнений.  Интегральная постановка краевых задач излучения.  Численные методы решения интегральных уравнений.  Формулировка метода моментов для электромагнитных задач.  Решение задач излучения методом моментов.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 2. Вычислительные средства для моделирования антенн и устройств СВЧ.  Вычислительные средства Microwave Office.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования.  Вычислительные средства Microwave Studio.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
| Вычислительные средства HFSS.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования.  Вычислительные средства FEKO.  Структура продукта. Математические методы электромагнитного моделирования.  Практические задания  Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, подготовки доклада и презентации,    тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний.  Заданий для практических занятий.  Апертурный метод проектирования зеркальных антенн  Токовый метод проектирования зеркальных антенн  Моделирование электромагнитных задач методом конечных элементов.  Моделирование задач излучения методом интегральных уравнений.  Изучение Microwave Office для антенных задач  Изучение Microwave Studio для антенных задач  Изучение HFSS для антенных задач  Изучение FEKO для антенных задач  Модифицированный метод наводимых ЭДС  Защита лабораторных работ  Лабораторные работы выполняются студентами с целью применения полученных знаний на практике с использованием специализированного оборудования или его виртуального аналога, если это предусмотрено ФГОС ВО. При подготовке к лабораторной работе студент должен изучить теория связанную с темой работы. После вполнения работы происходит её защита, на которой студент подтверждает полученные знания, умения и навыки.  Применение Microwave Office для антенных задач  Применение Microwave Studio для антенных задач  Применение HFSS для антенных задач  Применение FEKO для антенных задач  Оценочные материалы для промежуточной аттестации  Вопросы к экзамену в 2 семестре  Повышения точности проектирования антенн при использовании численных методов моделирования.  Свойства разностных операторов и оценки точности разностных решений.  Прямые, итерационные и комбинированные методы решения разностных уравнений.  Методы интегральных уравнений.  Интегральная постановка краевых задач излучения.  Численные методы решения интегральных уравнений.  Формулировка метода моментов для электромагнитных задач.  Решение задач излучения методом моментов.  Формулировка быстрого метода моментов.  Применение расширенного метода наводимых ЭДС для проектирования антенн  Вычислительные средства Microwave Office. Математические методы электромагнитного моделирования.  Структура продукта. Круг решаемых задач.  Вычислительные средства Microwave Studio. Математические методы электромагнитного моделирования.  Структура продукта. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства HFSS. Математические методы электромагнитного моделирования. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 13 |
| Структура продукта. Круг решаемых антенных задач.  Вычислительные средства FEKO. Математические методы электромагнитного моделирования.  Структура продукта. Круг решаемых антенных задач.  Вопросы к защите курсовой работы в 2 семестре  - Актуальность темы курсовой работы.  - Обзор антенных устройств, имеющих такой же принцип действия или такую же конструкцию как проектируемая антенна.  - Описание принципа действия проектируемой антенны.  - Описание применяемых методов проектирования и используемых программных средств.  - Описание полученных результатов, степень соответствия поставленному техническому заданию.  - Описание конструкции разработанной антенны.  - Главные выводы по проделанной курсовой работе. | | | | | |
| **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 помещенией** | | | | **Перечнь 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 телекоммуникационных систем | | | | Лабораторный стенд Изучение универсального радиокоммуникационного тестера; Лабораторный стенд Изучение режимов работы окружающих базовых станций систем мобильной связи; Лабораторный стенд Исследование спектров излучения мобильных телефонов; Лабораторный стенд Исследование спектров излучений окружающих базовых станций. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шпак А. В., Трефилов Д. Н., Трефилов Н. А., и др. Компьютерное проектирование полосковых антенн:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 91 c. | | | |
| 2. |  | Воскресенский Д. И., Кременецкий С. Д., Гринев А. Ю., Котов Ю. В., и др. Автоматизированное проектирование антенн и устройств СВЧ:учеб. пособие для радиотехн. спец. вузов. - М.: Радио и связь, 1988. - 239 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  | стр. 14 |
| 1. |  | Захаров Е. В., Пименов Ю. В Численный анализ дифракции радиоволн:. - М.: Радио и связь, 1982. - 184 с. | | |
| 2. |  | Алексеев О.В., ред. Автоматизация проектирования радиоэлектронных средств:. - М.: Высш. шк., 2000. - 479 с. | | |
| 3. |  | Воскресенский Д. И., Гостюхин В. Л., Максимов В. М., Пономарев Л. И., Воскресенский Д. И. Устройства СВЧ и антенны:Учеб. для вузов. - М.: Радиотехника, 2006. - 376 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.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. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 15 |
| 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.05.2020 № 1  Зав. кафедрой Сороко А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | 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-2** - Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2 : Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные системы автоматизации деятельности организации, в том числе в области управления и мониторинга бизнес-процессов (Business Process Management System) | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать и применять современные стандарты в области управления бизнес- процессами предприятия | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современными инструментальными средствами моделирования, анализа и оптимизации бизнес-процессов предприятия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные системы автоматизации деятельности организации, в том числе в области управления и мониторинга бизнес-процессов (Business Process Management System) | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать и применять современные стандарты в области управления бизнес- процессами предприятия | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современными инструментальными средствами моделирования, анализа и оптимизации бизнес-процессов предприятия | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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. 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. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование.  Обсуждение темы «Методология описания бизнес-процессов». | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **2. Теоретические основы управления процессами** | | | | | | |
| **2.1** | **Теоретические** **основы** **управления** **процессами** **(Лек).** Управленческие циклы. Концепция Business Process Management. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **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. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Процессы и их компоненты». | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **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. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакомство с нотацией IDEF0. Работа c функциональными блокам. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **5. Причины неудач проектов моделирования и реорганизации бизнес-процессов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Функциональный и процессный подходы к управлению организацией». | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 2 | УК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **5.3** | **Функциональный** **и** **процессный** **подходы** **к** **управлению** **организацией** **(Лек).** Функциональное управление. Функционально-ориентированная организация. Эволюция бизнеса. Процессный подход. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **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. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание контекстной диаграммы и диаграмм декомпозиции. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **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. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Теоретические основы управления процессами». | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 2 | УК-2 | |
| **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. | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание диаграммы «Дерево узлов» и диаграммы «Только для экспозиции». | | 2 | 1 | УК-2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 2 | УК-2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 8,75 | УК-2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | УК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 7 |
| 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.  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. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 8 |
| 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.  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 помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | 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 | | | |
| 2. |  | Есаулов М. Н., Есаулов Н. П., Калушин С. В., и др. Управление процессами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 115 с. | | | |
| 3. |  | Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов:. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 404 с. | | | |
| 4. |  | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов:Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 397 с. | | | |
| 5. |  | 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 | | | |
| 6. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 10 |
| 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 11 |
| 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Иностранный язык (немецкий)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. пед. наук, доцент, Катахова Н.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Иностранный язык (немецкий)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 11.02.2020 № 7  Зав. кафедрой Н.И. Чернова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Иностранный язык (немецкий)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | 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-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | | | |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях межличностного и межкультурного взаимодействия | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях профессионального взаимодействия | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - понимать разные коммуникативные намерения; корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями коммуникации | | | | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями профессиональной коммуникации; вести диалоговое общение, дискуссии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в бытовой, социокультурной и учебно- трудовой сферах, используя аргументацию, эмоционально- оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в профессиональной сфере, используя аргументацию, эмоционально-оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 5 |
| переписки и ведения переговоров | | |
|  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | |
| **Знать:** | | |
| - психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия | | |
| **Уметь:** | | |
| - грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей | | |
| **Владеть:** | | |
| - организацией продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях профессионального взаимодействия | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях межличностного и межкультурного взаимодействия | | |
| **Уметь:** | | |
| - грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями профессиональной коммуникации; вести диалоговое общение, дискуссии | | |
| - понимать разные коммуникативные намерения; корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями коммуникации | | |
| **Владеть:** | | |
| - организацией продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в бытовой, социокультурной и учебно- трудовой сферах, используя аргументацию, эмоционально- оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в профессиональной сфере, используя аргументацию, эмоционально-оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; 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. Введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-4 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Содержание и задачи курса. Требования, предъявляемые к студентам. Проведения тестирования с целью определения уровня владения иностранном языком. | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2. Основной раздел** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-5 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация, Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 33 | УК-4 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний | | 1 | 2 | УК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.17** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 9 | УК-4 | |
| **2.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-4, УК-5 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-5, УК-4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Иностранный язык (немецкий)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 3) Bilden Sie Infinitivkonstruktionen:  1. Juliana hat vor (heute Abend ins Kino gehen)  2. Es ist schwierig, (eine gute Bank finden)  3. Es ist langweilig, (immer die gleichen Übungen machen)  4. Ich habe keine Lust, (jetzt noch einkaufen)  5. In dieser Jahreszeit ist es schwierig, (in Freiburg ein Zimmer finden)  6. Ich bin sehr motiviert, (diese Deutschprüfung bestehen)  7. Ich habe Angst, (wieder ein Bein brechen)  8. Der Busfahrer forderte die Fahrgäste auf, (in den Bus einsteigen)  9. Wie planen, (in die USA reisen)  10. Wir haben Herrn Venter vorgeschlagen, (ihn am Bahnhof abholen)  11. Die meisten Teenager haben Probleme, (abends ins Bett gehen und morgens aufstehen) | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 8 |
| 12. Hast du Lust, (schwimmen gehen)?  13. Zurzeit ist es sehr preisgünstig, (mit der Bahn nach Paris fahren)  14. Die Firma beabsichtigt, (viele Mitarbeiter entlassen)  15. Ich habe es satt, (immer auf dich warten).  4) Machen Sie vollständige Sätze aus den Elementen. Benutzen Sie “zu” wenn nötig.  1 Macht es dir Spaß, [ jeden Morgen / drei Kilometer / joggen ]?  2 Nein, aber es hilft mir, [ fit / bleiben ].  3 Hast du wirklich vor, [ einen Wagen / kaufen ]?  4 Klar! Ich will nicht mehr [ mit dem Bus / fahren ].  5 Hast du Lust, [ mit uns / heute Abend / ins Kino / gehen ]?  Vielleicht; ich muss [ meine Hausaufgaben / zuerst / fertigmachen].  7 Jetzt habe ich Zeit, [ mich / entspannen ].  8 Aber vielleicht sollte ich [ für meine Kursen / lieber / lernen ]  Erstellen Sie bitte einen Geschäftsbrief.  Der Brief soll folgende Punkte beinhalten:  Adresse  Anrede  Bezug auf die Messe und den Stand  Die angebotenen CD-ROMs  Eine Frage zum niedrigen Preis und zur Lieferzeit  Artikel (Produkte)  Eine abschiessende Grußformel  Lösung:  Sprachen Shop – Karlstrasse 104 - 40211 Düsseldorf  Software Solution (1)  Braunstrasse 12  30159 Hannover  Sehr geehrte Damen und Herren, (2)  auf der diesjährigen Hannover-Messe habe ich Ihren Stand besucht und Ihre (3) ausgestellten CD- ROMs besonders nutzbar gefunden. (4)  Ich beabsichtige, Ihre Erzeugnisse probeweise in mein Sortiment aufzunehmen. Bitte teilen Sie mir Ihre niedrigsten Preise und die kürzeste Lieferzeit für (5)  (6) 10 medizinischen Wörterbuecher (deutsch-russisch / russisch-deutsch) und  5 Texterkennungsprogramme (deutsch-russisch / russisch-deutsch) mit.  Gleichzeitig bitte ich Sie, mich regelmässig über Ihre neuen Projekte zu informieren.  Mit freundlichen Grüßen (7)  Arnold Gross  – Защита проекта (на иностранном языке) по тематике, выбранной магистрантом (раздел дисциплины 7). | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь 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 | |
| Лингофонный кабинет | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Гриценко С. А., Новоселова Е. В., Редькова И. С. Umweltschutz: Probleme, Aspekte, Perspektive [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/28082020/2417.iso | | | |
| 2. |  | Гриценко С. А., Редькова И. С. Немецкий в профессии и жизни (deutsch im beruf und leben) [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1382.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Завьялова В. М., Ильина Л. В. Практический курс немецкого языка. Начальный этап:учебное пособие. - М.: КДУ, 2017. - 328 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Start Deutch http://startdeutsch.ru | | | |
| 2. |  | Online-Aufgaben Deutsch als Fremdsprache https://www.schubert-verlag.de/aufgaben | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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, предусмотреннх 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. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 10 |
| 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 аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 11 |
| (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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Иностранный язык (французский)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. пед. наук, доцент, Катахова Н.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Иностранный язык (французский)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 11.02.2020 № 7  Зав. кафедрой Н.И. Чернова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Иностранный язык (французский)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | 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-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | | | |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях межличностного и межкультурного взаимодействия | | | | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях профессионального взаимодействия | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - понимать разные коммуникативные намерения; корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями коммуникации | | | | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями профессиональной коммуникации; вести диалоговое общение, дискуссии | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в бытовой, социокультурной и учебно- трудовой сферах, используя аргументацию, эмоционально- оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в профессиональной сфере, используя аргументацию, эмоционально-оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 5 |
| переписки и ведения переговоров | | |
|  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | |
| **Знать:** | | |
| - психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия | | |
| **Уметь:** | | |
| - грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей | | |
| **Владеть:** | | |
| - организацией продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - психологические основы социального взаимодействия; направленного на решение профессиональных задач; основные принципы организации деловых контактов; методы подготовки к переговорам, национальные, этнокультурные и конфессиональные особенности и народные традиции населения; основные концепции взаимодействия людей в организации, особенности диадического взаимодействия | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях профессионального взаимодействия | | |
| - формулы речевого высказывания в устной и письменной формах на русском и иностранном языках в целях межличностного и межкультурного взаимодействия | | |
| **Уметь:** | | |
| - грамотно, доступно излагать профессиональную информацию в процессе межкультурного взаимодействия; соблюдать этические нормы и права человека; анализировать особенности социального взаимодействия с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей | | |
| - корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями профессиональной коммуникации; вести диалоговое общение, дискуссии | | |
| - понимать разные коммуникативные намерения; корректно оформлять в письменном и устном виде информацию на русском и иностранном языках в соответствии с целями коммуникации | | |
| **Владеть:** | | |
| - организацией продуктивного взаимодействия в профессиональной среде с учетом национальных, этнокультурных, конфессиональных особенностей; преодолением коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных и других барьеров в процессе межкультурного взаимодействия; выявлением разнообразия культур в процессе межкультурного взаимодействия | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в бытовой, социокультурной и учебно- трудовой сферах, используя аргументацию, эмоционально- оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; навыками деловой переписки и ведения переговоров | | | | | | |
| - навыками восприятия информации на иностранном языке на слух, монологического и диалогического высказывания официального и неофициального характера в профессиональной сфере, используя аргументацию, эмоционально-оценочные средства; вербальными и невербальными средствами взаимодействия с партнерами; 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. Введение** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-4 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Содержание и задачи курса. Требования, предъявляемые к студентам. Проведения тестирования с целью определения уровня владения иностранном языком. | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2. Основной раздел** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-5 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация, Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 33 | УК-4 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний | | 1 | 2 | УК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **2.17** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 9 | УК-4 | |
| **2.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 2 | УК-4 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-4, УК-5 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-4, УК-5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Иностранный язык (французский)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Mettez dans les phrases,contenant une comparaison d’égalité, aussi ( qui se comporte à l’adjectif ou à l’adverbe), autant ( qui se comporte au verbe ), autant de ( qui se comporte au nom ).  Exemple: Vos résultats sont aussi arbitraires que les leurs. Il lit autant que vous. Elle apporte dans son travail autant de passion que de savoir.  1. Lors de cette série d’expériences nous avons rencontré... difficultés que lors des deux séries antérieures.  2. Ces données sont ……..nouvelles qu’inattendues  3. On a decidé de mettre au point la synthѐse de ce nouveau médicament....vite que possible  4. Personne n’a fait paraître ….. publications que vous  5. Cette méthode a ……. Inconvenients que d’avantages  6. La discussion était …. longue qu’animée  Ex.1. Complétez les phrases avec les mots suivants. Traduisez ces phrases | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 8 |
| Ecran ( m) bombé, les tubes PIL ; autoconvergents; les canons à électrons ; la bague ; les luminophores ; le masque, le champ magnétique  Traduisez ces phrases en franҫais  3. Le téléviseur ....... est appelé à céder la place au récepteur à éran plan.  4. L’arrivée des .... améliora les réglages de convergence.  5. Dans ces tubes .... sont disposés en ligne.  6. Il a fallu aussi modifier .... ainsi que la réparation........  7. La correction horisontale est assurée par une simple .....  8. Un technicien détermine manuellement la direction et l’intensité de .... 1. Телевизионные приемники с выпуклым экраном уступят место телевизионным приемникам с плоским экраном.  2. Радиолокатор – устройство для обнаружения объектов на некотором удалении от подвижной точки по отраженным сигналам, образующимся при достижении объекта электромагнитной волной  Vous établissez en groupe une liste des problѐmes qui peuvent se poser avec un nouveau produit.Vous échangez les fiches. Chacun devra inventer une solution pour résoudre le problѐme  PLAN D’AFFAIRES  1. La présentation de l’entreprise  - Où est située votre enterprise ?  - Quel est le secteur d’activité de l’entreprise ?  - Quelle est la structure juridique de l‘entreprise ?  - Quelles sont les exigences réglementaires applicables ( permis, rѐglements municipaux, certificats, etc. ) ?  - Combien de personnes employez-vous ?  2. La gestion et le régime de proprieté  - Qui sont les propriétaires de l’entreprise ?  - Le taux de participation de chacun ?  - Quelles expérience et quelles aptitudes chacun apporte-t-il dans l’entreprise ?  3. L’analyse du secteur d’activité et du marché ciblé  - Le marché ciblé  - Quels sont vos clients potentiels ?  - Quelle est l’importance du marché ciblé ?  - Quels sont les principales tendances et les changements prévus dans le marché ciblé ?  4. Les produits offerts par l’entreprise  - Quels produits offrez-vous ?  - Quels sont les avantages particuliers de ces produits ?  5. La stratégie de marketing  - Comment attirez-vous vos clients ?  - Quel genre de publicité ferez-vous ( brochures, annonces dans les meéias, Internet, événements spéciaux, etc. ) ?  En utilisant ce modѐle, rédigez une lettre de commercialisation d’un produit  C O R R E S P O N D A N C E C O M M E R C I A L E  Commercialisation d’un nouveau produit  Nom et prénom de l’expéditeur  Raison sociale Nom et prénoms du destinataire  Adresse du destinataire  Adresse de l ‘expéditeur Coordonnées du destinataire  Coordonnées de l’expéditeur Lieu, date  Objet : Commercialisation d ‘un nouveau produit  Madame, Monsieur,  Nous vous informons du lancement d ‘ un nouveau produit indiquer le nom du produit et dont les | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 9 |
| caractéristiques sont les suivantes indiquer les caractéristiques du produit.  La fabrication de ce produit par nos usines de production ayant déjà débuté, sa commercialisation commencera le indiquer la date de commercialisation.  Dans l’attente, nous vous prions de bien vouloir prendre contact avec notre service commercial afin de convenir des conditions de commercialisation de ce nouveau produit.  Souhaitant vivement la pérennité de nos relations commerciales, veuillez recevoir Madame ou Monsieur, nos respectueuses salutations.  Signature  Ex. 1Parlez des travaux d’un colloque, d’un seminaire ou vous avez assisté. Pour introduire le discours indirect, employez les expressions suivantes :  N. a signalé, a indiquée  a declaré que  a fait remarquer  a notamment affirmé que  a rappelé  a exprimé l’opinion que  a soulevé la question de qch, de+infinitif  a presenté les résultats de  a exposé un ensemble de travaux trѐs complet sur  a insisté sur la nécessité de  a fait le point de  Ex.2 Expliquez comment on prépare chez nous une thѐse 1) lorsqu’un est chercheur, 2) lorsqu’on est boursier de thѐse. Utilisez ce vocabulaire.......  Ex.3.Проект исследований.Как его написать .Пример.Projet de recherche. Etude du basin de la Mer Egée par des méthods tomographique basées sur les ondes de surface  Résumé  L’utilisation des données des ondes de surface est le moyen le plus efficace pour l ‘étude détaillée de la lithosphѐre terrestre. Les ondes de surface se propagent prѐs de la surface libre de la Terre et portent l ‘information sur la structure de la croûte et le manteau supérieur. Puisque les ondes de surface sont tres énergiques, leur utilisation donne une trẻs haute résolution des résultats  De nouvelles meéhodes théoriques basées sur les ondes de surface ont été développées au laboratoire de Sismologie de l ‘Universite d ‘Etat de Saint-Petersbourg  L’utilisation de ces méthodes ensemble permet d’étudier la litrhosphere terrestre en trois dimensions avec une précision meilleure que celle obtenue avec les méthodes standarts. | | | |
| **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 помещенией** | | **Перечнь 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 | |
| Лингофонный кабинет | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
|  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  | стр. 10 |
| 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. |  | Богуш Н. Б., Иванова Е. А., Ослякова И. В. Французский язык [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие по грамматике для бакалавров и специалистов 1 курса, изучающих фрацузский язык с нуля. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/28082020/2416.iso | | |
| 2. |  | Иванова Е. А., Лаврухина И. В., Чернова Н. И. Французский язык. Часть 2 [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные задания для студ., обуч. по всем напр. подготовки. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 39 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1483.pdf | | |
| 3. |  | Иванова Е. А., Лаврухина И. В., Чернова Н. И. Французский язык. Ч. 1 [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные заданиядля студ., обуч. по всем напр. подготовки. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 52 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1446.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Богуш Н. Б., Иванова Е. А., Ослякова И. В. Французский язык [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов всех направлений подготовки, приступивших к изучению французского языка. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1971.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Français langue étrangère https://www.hachettefle.com | | |
| 2. |  | CLE international https://www.cle-international.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, предусмотреннх 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; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 11 |
| 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);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
| - 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Интеллектуальные технологии в системах связи и цифровом телевидении** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **8 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 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 94 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 2 | | 4 | 144 | 32 | | | | 16 | | | 16 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, профессор, Смирнов А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Интеллектуальные технологии в системах связи и цифровом телевидении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 01.04.2020 № 8-19  Зав. кафедрой Нефедов В.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Интеллектуальные технологии в системах связи и цифровом телевидении» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 8 з.е. (288 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Способен к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации | | | | | |
| **ПК-2** - Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к проектированию, строительству, монтажу и эксплуатации радиоэлектронных средств инфокоммуникаций, направляющих сред передачи информации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - "- технические характеристики и экономические показатели отечественных изарубежных разработок в области радиоэлектронной техники;  - методическую и нормативную базу в области разработки и проектированиярадиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций" | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - "- формулировать цели и задачи проектирования радиоэлектронных  устройств и систем  - разрабатывать техническое задание, требования и условия напроектирование радиоэлектронных устройств и систем" | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - "- навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектнойдокументации  - современными компьютерными средствами, средствами коммуникации и связи" | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 5 |
| - - принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | |
| **Уметь:** | | |
| - "- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  - 7Осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  - разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования" | | |
| **Владеть:** | | |
| - "- навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  - современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решениясхемотехнических, системных и сетевых задач" | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - - принципы построения технического задания, моделей технологических процессов и проверке их адекватности на практике, при проектировании средств и сетей связи и их элементов | | |
| - "- технические характеристики и экономические показатели отечественных изарубежных разработок в области радиоэлектронной техники;  - методическую и нормативную базу в области разработки и проектированиярадиоэлектронных устройств, направляющих сред передачи информации инфокоммуникаций" | | |
| **Уметь:** | | |
| - "- осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования деталей, узлов и устройств радиотехнических и инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  - 7Осуществлять расчет основных показателей качества инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  - разрабатывать и оформлять конструкторскую и техническую документацию всоответствии с действующими нормативными документами с применениемсистем компьютерного проектирования" | | |
| - "- формулировать цели и задачи проектирования радиоэлектронных  устройств и систем  - разрабатывать техническое задание, требования и условия напроектирование радиоэлектронных устройств и систем" | | |
| **Владеть:** | | |
| - "- навыками проведения необходимых экономических расчетов и технико- экономическихобоснований принятых решений по разработке инфокоммуникационных систем и/или их составляющих  - современными отечественными и зарубежными пакетами программ для решениясхемотехнических, системных и сетевых задач" | | |
| - "- навыками сбора исходных данных, необходимых для разработки проектнойдокументации  - современными компьютерными средствами, средствами коммуникации и связи" | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **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. Задача оптимизации. Строгие и эвристические методы оптимизации** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение.** **Задача** **оптимизации.** **Строгие** **и** **эвристические** **методы** **оптимизации** **Часть** **1** **(Лек).** Содержание и задачи курса. Основные понятия оптимизации: пространство поиска, показатели качества, целевая функция, локальные и глобальные экстремумы.  Аналитические методы поиска экстремумов. Их ограничения. Численный поиск локальных экстремумов. Задача поиска глобального экстремума. Понятия эвристического метода и метаэвристики. Достоинства и недостатки эвристических методов оптимизации.  Мультистарт и его усовершенствования. Социальные алгоритмы: PSO, Firefly algorithm, Gravitational search и другие. Эволюционные алгоритмы: генетический алгоритм и пути его совершенствования, дифференциальная эволюция, Cuckoo search и другие.  Многокритериальная оптимизация. Понятие оптимальности по Парето. Методы поиска множества Парето-оптимальных решений. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **1.2** | **Введение.** **Задача** **оптимизации.** **Строгие** **и** **эвристические** **методы** **оптимизации** **Часть** **2** **(Лек).** Содержание и задачи курса. Основные понятия оптимизации: пространство поиска, показатели качества, целевая функция, локальные и глобальные экстремумы.  Аналитические методы поиска экстремумов. Их ограничения. Численный поиск локальных экстремумов. Задача поиска глобального экстремума. Понятия эвристического метода и метаэвристики. Достоинства и недостатки эвристических методов оптимизации.  Мультистарт и его усовершенствования. Социальные алгоритмы: PSO, Firefly algorithm, Gravitational search и другие. Эволюционные алгоритмы: генетический алгоритм и пути его совершенствования, дифференциальная эволюция, Cuckoo search и другие.  Многокритериальная оптимизация. Понятие оптимальности по Парето. Методы поиска множества Парето-оптимальных решений. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.3** | **Введение.** **Задача** **оптимизации.** **Строгие** **и** **эвристические** **методы** **оптимизации** **Часть** **3** **(Лек).** Содержание и задачи курса. Основные понятия оптимизации: пространство поиска, показатели качества, целевая функция, локальные и глобальные экстремумы.  Аналитические методы поиска экстремумов. Их ограничения. Численный поиск локальных экстремумов. Задача поиска глобального экстремума. Понятия эвристического метода и метаэвристики. Достоинства и недостатки эвристических методов оптимизации.  Мультистарт и его усовершенствования. Социальные алгоритмы: PSO, Firefly algorithm, Gravitational search и другие. Эволюционные алгоритмы: генетический алгоритм и пути его совершенствования, дифференциальная эволюция, Cuckoo search и другие.  Многокритериальная оптимизация. Понятие оптимальности по Парето. Методы поиска множества Парето-оптимальных решений. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **1.4** | **Введение.** **Задача** **оптимизации.** **Строгие** **и** **эвристические** **методы** **оптимизации** **Часть** **4** **(Лек).** Содержание и задачи курса. Основные понятия оптимизации: пространство поиска, показатели качества, целевая функция, локальные и глобальные экстремумы.  Аналитические методы поиска экстремумов. Их ограничения. Численный поиск локальных экстремумов. Задача поиска глобального экстремума. Понятия эвристического метода и метаэвристики. Достоинства и недостатки эвристических методов оптимизации.  Мультистарт и его усовершенствования. Социальные алгоритмы: PSO, Firefly algorithm, Gravitational search и другие. Эволюционные алгоритмы: генетический алгоритм и пути его совершенствования, дифференциальная эволюция, Cuckoo search и другие.  Многокритериальная оптимизация. Понятие оптимальности по Парето. Методы поиска множества Парето-оптимальных решений. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический и численный поиск локальных экстремумов функций  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций методом мультистарта  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций с помощью эвристических алгоритмов  Поиск множеств Парето-оптимальных решений в задачах многокритериальной оптимизации с помощью эвристических алгоритмов | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический и численный поиск локальных экстремумов функций  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций методом мультистарта  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций с помощью эвристических алгоритмов  Поиск множеств Парето-оптимальных решений в задачах многокритериальной оптимизации с помощью эвристических алгоритмов | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический и численный поиск локальных экстремумов функций  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций методом мультистарта  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций с помощью эвристических алгоритмов  Поиск множеств Парето-оптимальных решений в задачах многокритериальной оптимизации с помощью эвристических алгоритмов | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический и численный поиск локальных экстремумов функций  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций методом мультистарта  Поиск глобальных экстремумов тестовых функций с помощью эвристических алгоритмов  Поиск множеств Парето-оптимальных решений в задачах многокритериальной оптимизации с помощью эвристических алгоритмов | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 52 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2. Применение эвристических алгоритмов для решения задач оптимизации в радиотехнике и связи** | | | | | | |
| **2.1** | **Применение** **эвристических** **алгоритмов** **для** **решения** **задач** **оптимизации** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **1** **(Лек).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей. Ограничения известных методов. Показатели качества частотных и временных характеристик. Формирование целевых функций. Примеры решения задач многокритериальной оптимизации.  Оптимизация характеристик цепей с распределенными параметрами. Возможности использования цепей-прототипов с сосредоточенными параметрами. Оптимизация характеристик ступенчатых переходов. Постановка задач широкополосного согласования.  Оптимизация характеристик антенных решеток. Задача ослабления побочных максимумов диаграммы направленности. Синтез неэквидистантых антенных решеток с применением эвристических алгоритмов.  Обзор других задач оптимизации в радиотехнике и связи, решаемых с применением эвристических алгоритмов. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **2.2** | **Применение** **эвристических** **алгоритмов** **для** **решения** **задач** **оптимизации** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **2** **(Лек).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей. Ограничения известных методов. Показатели качества частотных и временных характеристик. Формирование целевых функций. Примеры решения задач многокритериальной оптимизации.  Оптимизация характеристик цепей с распределенными параметрами. Возможности использования цепей-прототипов с сосредоточенными параметрами. Оптимизация характеристик ступенчатых переходов. Постановка задач широкополосного согласования.  Оптимизация характеристик антенных решеток. Задача ослабления побочных максимумов диаграммы направленности. Синтез неэквидистантых антенных решеток с применением эвристических алгоритмов.  Обзор других задач оптимизации в радиотехнике и связи, решаемых с применением эвристических алгоритмов. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.3** | **Применение** **эвристических** **алгоритмов** **для** **решения** **задач** **оптимизации** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **3** **(Лек).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей. Ограничения известных методов. Показатели качества частотных и временных характеристик. Формирование целевых функций. Примеры решения задач многокритериальной оптимизации.  Оптимизация характеристик цепей с распределенными параметрами. Возможности использования цепей-прототипов с сосредоточенными параметрами. Оптимизация характеристик ступенчатых переходов. Постановка задач широкополосного согласования.  Оптимизация характеристик антенных решеток. Задача ослабления побочных максимумов диаграммы направленности. Синтез неэквидистантых антенных решеток с применением эвристических алгоритмов.  Обзор других задач оптимизации в радиотехнике и связи, решаемых с применением эвристических алгоритмов. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **2.4** | **Применение** **эвристических** **алгоритмов** **для** **решения** **задач** **оптимизации** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **4** **(Лек).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей. Ограничения известных методов. Показатели качества частотных и временных характеристик. Формирование целевых функций. Примеры решения задач многокритериальной оптимизации.  Оптимизация характеристик цепей с распределенными параметрами. Возможности использования цепей-прототипов с сосредоточенными параметрами. Оптимизация характеристик ступенчатых переходов. Постановка задач широкополосного согласования.  Оптимизация характеристик антенных решеток. Задача ослабления побочных максимумов диаграммы направленности. Синтез неэквидистантых антенных решеток с применением эвристических алгоритмов.  Обзор других задач оптимизации в радиотехнике и связи, решаемых с применением эвристических алгоритмов. | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик СВЧ ступенчатых переходов по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик линейных антенных решеток  Сообщения студентов по предварительно назначенным темам. Обсуждение сообщений | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик СВЧ ступенчатых переходов по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик линейных антенных решеток  Сообщения студентов по предварительно назначенным темам. Обсуждение сообщений | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик СВЧ ступенчатых переходов по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик линейных антенных решеток  Сообщения студентов по предварительно назначенным темам. Обсуждение сообщений | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация характеристик линейных электрических цепей по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик СВЧ ступенчатых переходов по нескольким показателям качества  Оптимизация характеристик линейных антенных решеток  Сообщения студентов по предварительно назначенным темам. Обсуждение сообщений | | 1 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 42 | ПК-1, ПК-2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ПК-1, ПК-2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4. Применение методов машинного обучения в радиотехнике и связи** | | | | | | |
| **4.1** | **Применение** **методов** **машинного** **обучения** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **1** **(Лек).** Виды и способы машинного обучения (Machine Learning). Критерии качества обучения. Формирование и предварительная обработка обучающих выборок. Выделение признаков. Байесовский метод классификации. Метод ближайших соседей. Метод опорных векторов. Методы кластеризации.  Задача распознавания сигналов. Статистический подход к ее решению. Ограничения классических методов распознавания сигналов. Применение машинного обучения для распознавания сигналов.  Другие примеры применения машинного обучения в радиотехнике и связи. Пределы возможностей применения методов машинного обучения | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **4.2** | **Применение** **методов** **машинного** **обучения** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **2** **(Лек).** Виды и способы машинного обучения (Machine Learning). Критерии качества обучения. Формирование и предварительная обработка обучающих выборок. Выделение признаков. Байесовский метод классификации. Метод ближайших соседей. Метод опорных векторов. Методы кластеризации.  Задача распознавания сигналов. Статистический подход к ее решению. Ограничения классических методов распознавания сигналов. Применение машинного обучения для распознавания сигналов.  Другие примеры применения машинного обучения в радиотехнике и связи. Пределы возможностей применения методов машинного обучения | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.3** | **Применение** **методов** **машинного** **обучения** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **3** **(Лек).** Виды и способы машинного обучения (Machine Learning). Критерии качества обучения. Формирование и предварительная обработка обучающих выборок. Выделение признаков. Байесовский метод классификации. Метод ближайших соседей. Метод опорных векторов. Методы кластеризации.  Задача распознавания сигналов. Статистический подход к ее решению. Ограничения классических методов распознавания сигналов. Применение машинного обучения для распознавания сигналов.  Другие примеры применения машинного обучения в радиотехнике и связи. Пределы возможностей применения методов машинного обучения | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.4** | **Применение** **методов** **машинного** **обучения** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **4** **(Лек).** Виды и способы машинного обучения (Machine Learning). Критерии качества обучения. Формирование и предварительная обработка обучающих выборок. Выделение признаков. Байесовский метод классификации. Метод ближайших соседей. Метод опорных векторов. Методы кластеризации.  Задача распознавания сигналов. Статистический подход к ее решению. Ограничения классических методов распознавания сигналов. Применение машинного обучения для распознавания сигналов.  Другие примеры применения машинного обучения в радиотехнике и связи. Пределы возможностей применения методов машинного обучения | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **4.5** | **Применение** **методов** **машинного** **обучения** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **5** **(Лек).** Виды и способы машинного обучения (Machine Learning). Критерии качества обучения. Формирование и предварительная обработка обучающих выборок. Выделение признаков. Байесовский метод классификации. Метод ближайших соседей. Метод опорных векторов. Методы кластеризации.  Задача распознавания сигналов. Статистический подход к ее решению. Ограничения классических методов распознавания сигналов. Применение машинного обучения для распознавания сигналов.  Другие примеры применения машинного обучения в радиотехнике и связи. Пределы возможностей применения методов машинного обучения | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Статистические методы распознавания сигналов  Методы обучения классификатора сигналов  Методы кластеризации данных | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Статистические методы распознавания сигналов  Методы обучения классификатора сигналов  Методы кластеризации данных | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Статистические методы распознавания сигналов  Методы обучения классификатора сигналов  Методы кластеризации данных | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.9** | **Применение** **методов** **машинного** **обучения** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **(Лаб).** Обучение алгоритма распознавания сигналов | | 2 | 4 | ПК-1, ПК-2 | |
| **4.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 12 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5. Применение искусственных нейронных сетей (ИНС) в радиотехнике и связи** | | | | | | |
| **5.1** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **1** **(Лек).** Искусственный нейрон. Типы функций активации.  Типы и структуры ИНС. Однослойная ИНС. Многослойные ИНС с прямым распространением сигналов. ИНС с обратными связями. Сверточные ИНС.  Методы обучения ИНС. Обучение с учителем. Обучение многослойных ИНС (Deep Learning). Алгоритм обратного распространения. Обучение без учителя. Алгоритмы Хебба и Кохонена.  Программная, программно-аппаратная и аппаратная реализация ИНС. Достоинства и ограничения ИНС.  Применения ИНС в радиотехнике и связи. Распознавание и классификация сигналов. Кодирование источника и канала. Оценка характеристик каналов связи и сигналов. Управление и оптимизация в беспроводных сетях связи. Моделирование систем и устройств связи | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **5.2** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **2** **(Лек).** Искусственный нейрон. Типы функций активации.  Типы и структуры ИНС. Однослойная ИНС. Многослойные ИНС с прямым распространением сигналов. ИНС с обратными связями. Сверточные ИНС.  Методы обучения ИНС. Обучение с учителем. Обучение многослойных ИНС (Deep Learning). Алгоритм обратного распространения. Обучение без учителя. Алгоритмы Хебба и Кохонена.  Программная, программно-аппаратная и аппаратная реализация ИНС. Достоинства и ограничения ИНС.  Применения ИНС в радиотехнике и связи. Распознавание и классификация сигналов. Кодирование источника и канала. Оценка характеристик каналов связи и сигналов. Управление и оптимизация в беспроводных сетях связи. Моделирование систем и устройств связи | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.3** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **3** **(Лек).** Искусственный нейрон. Типы функций активации.  Типы и структуры ИНС. Однослойная ИНС. Многослойные ИНС с прямым распространением сигналов. ИНС с обратными связями. Сверточные ИНС.  Методы обучения ИНС. Обучение с учителем. Обучение многослойных ИНС (Deep Learning). Алгоритм обратного распространения. Обучение без учителя. Алгоритмы Хебба и Кохонена.  Программная, программно-аппаратная и аппаратная реализация ИНС. Достоинства и ограничения ИНС.  Применения ИНС в радиотехнике и связи. Распознавание и классификация сигналов. Кодирование источника и канала. Оценка характеристик каналов связи и сигналов. Управление и оптимизация в беспроводных сетях связи. Моделирование систем и устройств связи | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **5.4** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **4** **(Лек).** Искусственный нейрон. Типы функций активации.  Типы и структуры ИНС. Однослойная ИНС. Многослойные ИНС с прямым распространением сигналов. ИНС с обратными связями. Сверточные ИНС.  Методы обучения ИНС. Обучение с учителем. Обучение многослойных ИНС (Deep Learning). Алгоритм обратного распространения. Обучение без учителя. Алгоритмы Хебба и Кохонена.  Программная, программно-аппаратная и аппаратная реализация ИНС. Достоинства и ограничения ИНС.  Применения ИНС в радиотехнике и связи. Распознавание и классификация сигналов. Кодирование источника и канала. Оценка характеристик каналов связи и сигналов. Управление и оптимизация в беспроводных сетях связи. Моделирование систем и устройств связи | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.5** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **5** **(Лек).** Искусственный нейрон. Типы функций активации.  Типы и структуры ИНС. Однослойная ИНС. Многослойные ИНС с прямым распространением сигналов. ИНС с обратными связями. Сверточные ИНС.  Методы обучения ИНС. Обучение с учителем. Обучение многослойных ИНС (Deep Learning). Алгоритм обратного распространения. Обучение без учителя. Алгоритмы Хебба и Кохонена.  Программная, программно-аппаратная и аппаратная реализация ИНС. Достоинства и ограничения ИНС.  Применения ИНС в радиотехнике и связи. Распознавание и классификация сигналов. Кодирование источника и канала. Оценка характеристик каналов связи и сигналов. Управление и оптимизация в беспроводных сетях связи. Моделирование систем и устройств связи | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **5.6** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **6** **(Лек).** Искусственный нейрон. Типы функций активации.  Типы и структуры ИНС. Однослойная ИНС. Многослойные ИНС с прямым распространением сигналов. ИНС с обратными связями. Сверточные ИНС.  Методы обучения ИНС. Обучение с учителем. Обучение многослойных ИНС (Deep Learning). Алгоритм обратного распространения. Обучение без учителя. Алгоритмы Хебба и Кохонена.  Программная, программно-аппаратная и аппаратная реализация ИНС. Достоинства и ограничения ИНС.  Применения ИНС в радиотехнике и связи. Распознавание и классификация сигналов. Кодирование источника и канала. Оценка характеристик каналов связи и сигналов. Управление и оптимизация в беспроводных сетях связи. Моделирование систем и устройств связи | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.7** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **7** **(Лек).** Искусственный нейрон. Типы функций активации.  Типы и структуры ИНС. Однослойная ИНС. Многослойные ИНС с прямым распространением сигналов. ИНС с обратными связями. Сверточные ИНС.  Методы обучения ИНС. Обучение с учителем. Обучение многослойных ИНС (Deep Learning). Алгоритм обратного распространения. Обучение без учителя. Алгоритмы Хебба и Кохонена.  Программная, программно-аппаратная и аппаратная реализация ИНС. Достоинства и ограничения ИНС.  Применения ИНС в радиотехнике и связи. Распознавание и классификация сигналов. Кодирование источника и канала. Оценка характеристик каналов связи и сигналов. Управление и оптимизация в беспроводных сетях связи. Моделирование систем и устройств связи | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структуры искусственных нейронных сетей (ИНС)  Аппроксимация функций с применением ИНС  Моделирование устройств с применением ИНС | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структуры искусственных нейронных сетей (ИНС)  Аппроксимация функций с применением ИНС  Моделирование устройств с применением ИНС | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структуры искусственных нейронных сетей (ИНС)  Аппроксимация функций с применением ИНС  Моделирование устройств с применением ИНС | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **5.11** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **1** **(Лаб).** №2. Обучение искусственной нейронной сети для классификации сигналов. | | 2 | 4 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.12** | **Применение** **искусственных** **нейронных** **сетей** **(ИНС)** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **2** **(Лаб).** №3. Кодирование сигналов с применением искусственной нейронной сети | | 2 | 4 | ПК-1, ПК-2 | |
| **5.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 16 | ПК-1, ПК-2 | |
| **6. Применение методов четкого и нечеткого логического вывода в радиотехнике и связи** | | | | | | |
| **6.1** | **Применение** **методов** **четкого** **и** **нечеткого** **логического** **вывода** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **1** **(Лек).** Виды логики. Правила логического вывода. Принятие решений путем логического вывода.  Нечеткая логика. Аксиомы и правила вывода в нечеткой логике. Принятие решений на основе нечеткой логики.  Применения четкой и нечеткой логики в радиотехнических и телекоммуникационных системах. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **6.2** | **Применение** **методов** **четкого** **и** **нечеткого** **логического** **вывода** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **2** **(Лек).** Виды логики. Правила логического вывода. Принятие решений путем логического вывода.  Нечеткая логика. Аксиомы и правила вывода в нечеткой логике. Принятие решений на основе нечеткой логики.  Применения четкой и нечеткой логики в радиотехнических и телекоммуникационных системах. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **6.3** | **Применение** **методов** **четкого** **и** **нечеткого** **логического** **вывода** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **3** **(Лек).** Виды логики. Правила логического вывода. Принятие решений путем логического вывода.  Нечеткая логика. Аксиомы и правила вывода в нечеткой логике. Принятие решений на основе нечеткой логики.  Применения четкой и нечеткой логики в радиотехнических и телекоммуникационных системах. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 18 |
| **6.4** | **Применение** **методов** **четкого** **и** **нечеткого** **логического** **вывода** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **Часть** **4** **(Лек).** Виды логики. Правила логического вывода. Принятие решений путем логического вывода.  Нечеткая логика. Аксиомы и правила вывода в нечеткой логике. Принятие решений на основе нечеткой логики.  Применения четкой и нечеткой логики в радиотехнических и телекоммуникационных системах. | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация характеристик линейных антенных решеток  Сообщения студентов по предварительно назначенным темам. Обсуждение сообщений | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация характеристик линейных антенных решеток  Сообщения студентов по предварительно назначенным темам. Обсуждение сообщений | | 2 | 2 | ПК-1, ПК-2 | |
| **6.7** | **Применение** **методов** **четкого** **и** **нечеткого** **логического** **вывода** **в** **радиотехнике** **и** **связи** **(Лаб).** Модель системы с нечетким управлением. | | 2 | 4 | ПК-1, ПК-2 | |
| **6.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 16 | ПК-1, ПК-2 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1, ПК-2 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-1, ПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Интеллектуальные технологии в системах связи и цифровом телевидении», 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 для устного/письменного опроса по разделу 1. Введение. Задача оптимизации. Строгие и эвристические методы оптимизации.  1. Дать определение локального экстремума.  2. Сформулировать задачу поиска глобального экстремума.  3. Сформулировать необходимые условия экстремума дифференцируемой функции.  4. Дать определение матрицы Гессе.  5. Сформулировать условия наличия максимума (минимума, седловой точки) в данной точке.  6. Объяснить принцип работы алгоритма пошагового поиска  7. Объяснить принцип работы алгоритма скорейшего спуска.  8. Объяснить принцип работы алгоритма случайного поиска.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 2. Применение эвристических алгоритмов для решения задач оптимизации в радиотехнике и связи.  1. Дать определения показателей качества частотных характеристик линейной электрической | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 19 |
| цепи.  2. Дать определения показателей качества временных характеристик линейной электрической цепи.  3. Объяснить правила задания границ пространства поиска при оптимизации характеристик линейной электрической цепи.  4. Записать и объяснить выражение для расчета целевой функции при оптимизации характеристик линейной электрической цепи.  5. Сформулировать задачу согласования цепи с распределенными параметрами с нагрузкой.  6. Вывести условие узкополосного согласования линии с нагрузкой с помощью четвертьволнового трансформатора.  7. Дать определения показателей качества ступенчатого СВЧ перехода.  8. Объяснить алгоритм расчета показателей качества в используемой программе оптимизации ступенчатого перехода.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 4. Применение методов машинного обучения в радиотехнике и связи.  1. Сформулировать правило Байеса.  2. Правило классификации по максимуму апостериорной вероятности.  3. Правило классификации по максимуму правдоподобия.  4. Как формируются и применяются обучающая и проверочная выборки?  5. По каким правилам выполняется фильтрация обучающей выборки?  6. Как выполняется обучение без учителя?  7. Как выполняется обучение с подкреплением?  8. Сформулировать критерий оптимизации разделяющей поверхности.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 5. Применение искусственных нейронных сетей (ИНС) в радиотехнике и связи.  1. Нарисовать и объяснить структурную схему однослойной ИНС.  2. Нарисовать и объяснить структурную схему двухслойной ИНС с прямым распространением сигналов.  3. Нарисовать и объяснить структурную схему двухслойной ИНС с обратными связями.  4. Описать свойства сигмоидальной функции.  5. Объяснить, что такое сверточная нейронная сеть.  6. Объяснить методику обучения ИНС.  7. Дать краткое описание метода «глубокого обучения» (Deep Learning).  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 6. Применение методов четкого и нечеткого логического вывода в радиотехнике и связи.  1. Выполнить преобразование логического выражения, заданного преподавателем, в соответствии с правилами пропозициональной логики.  2. Сформировать таблицу истинности по заданному логическому выражению.  3. Записать логическое выражение по заданной таблице истинности.  4. Сформулировать правила нечеткой логики.  5. Нарисовать графики примеров функций принадлежности.  6. Дать определение функций ограничения.  7. Сформулировать правила операций пересечения, алгебраического произведения и суммы нечетких множеств.  8. Выполнить нечеткий логический вывод по заданным условиям.  Практические задания  Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике. Практические    задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, подготовки доклада и презентации, тренингов и иных видах, направленных на получение практических | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 20 |
| знаний.  Заданий для практических занятий.  Раздел 1:  1. Дать определение локального экстремума.  2. Сформулировать задачу поиска глобального экстремума.  3. Дать определение матрицы Гессе.  4. Объяснить принцип работы алгоритма Pattern Search.  5. Объяснить принцип работы алгоритма Cuckoo Search.  Раздел 2:  1. Дать определения показателей качества частотных характеристик линейной электрической цепи.  2. Записать выражение для расчета целевой функции при оптимизации частотных характеристик линейной электрической цепи.  3. Сформулировать задачу согласования цепи с распределенными параметрами с нагрузкой.  4. Дать определения показателей качества ступенчатого СВЧ перехода.  5. Дать определения показателей качества, характеризующих диаграмму направленности антенной решетки.  Раздел 3:  1. Сформулировать правило Байеса.  2. Объяснить правило классификации по максимуму апостериорной вероятности.  3. Объяснить сущность метода опорных векторов.  4. Объяснить, что такое кластеризация.  5. Объяснить сущность метода ближайших соседей.  Раздел 4:  1. Нарисовать структурную схему однослойной нейронной сети.  2. Описать свойства сигмоидальной функции.  3. Объяснить, что такое сверточная нейронная сеть.  4. Дать краткое описание метода «глубокого обучения» (Deep Learning).  5. Дать определение критериям качества обучения ИНС.  Раздел 5:  1. Выполнить преобразование логического выражения, заданного преподавателем, в соответствии с правилами пропозициональной логики.  2. Сформировать таблицу истинности по заданному логическому выражению.  3. Записать логическое выражение по заданной таблице истинности.  4. Сформулировать правила нечеткой логики.  5. Выполнить нечеткий логический вывод по заданным условиям.  Защита лабораторных работ  Лабораторные работы выполняются студентами с целью применения полученных знаний на практике с использованием специализированного оборудования или его виртуального аналога, если это предусмотрено ФГОС ВО. При подготовке к лабораторной работе студент должен изучить теория связанную с темой работы. После вполнения работы происходит её защита, на которой студент подтверждает полученные знания, умения и навыки.  Обучение алгоритма распознавания сигналов.  Обучение искусственной нейронной сети для классификации сигналов.  Кодирование сигналов с применением искусственной нейронной сети.  Модель системы с нечетким управлением  Оценочные материалы для промежуточной аттестации | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 21 |
| Вопросы к зачёту в 1 семестре  1. Задача однокритериальной оптимизации. Виды экстремумов.  2. Аналитические методы поиска локальных экстремумов.  3. Численные методы поиска локальных экстремумов.  4. Поиск глобального экстремума методом мультистарта.  5. Поиск глобального экстремума с применением алгоритма Pattern Search.  6. Социальные алгоритмы поиска глобального экстремума.  7. Эволюционные алгоритмы поиска глобального экстремума.  8. Задача многокритериальной оптимизации. Оптимальность по Парето.  9. Поиск точек множества Парето методом формирования скалярной целевой функции.  10. Поиск точек множества Парето методом выделения недоминируемых решений.  11. Многокритериальная оптимизация характеристик линейных электрических цепей.  12. Получение оптимальных характеристик цепей с распределенными параметрами путем преобразования цепей с сосредоточенными параметрами.  13. Многокритериальная оптимизация согласующих СВЧ цепей.  14. Задачи оптимизации диаграмм направленности антенных решеток.  15. Задача оптимизации СВЧ усилителя.  Вопросы к экзамену в 2 семестре  1. Машинное обучение с учителем  2. Машинное обучение без учителя  3. Машинное обучение с подкреплением  4. Байесовский метод классификации  5. Метод опорных векторов  6. Методы кластеризации  7. Принцип работы искусственного нейрона. Типы функций активации  8. Однослойная искусственная нейронная сеть  9. Многослойная искусственная нейронная сеть  10. Сверточная искусственная нейронная сеть  11. Обучение искусственных нейронных сетей с учителем  12. «Глубокое» обучение искусственных нейронных сетей  13. Алгоритмы обучения искусственных нейронных сетей без учителя  14. Программные реализации искусственных нейронных сетей  15. Аппаратные реализации искусственных нейронных сетей  16. Аксиомы и правила пропозициональной логики  17. Принципы построения логических алгоритмов принятия решений  18. Нечеткие множества. Функции принадлежности  19. Аксиомы и правила нечеткой логики  20. Принципы построения нечетких систем принятия решений  Вторые вопросы билетов:  21. Статистические критерии, применяемые при распознавании сигналов  22. Методы обучения классификаторов сигналов  23. Применение машинного обучения для обнаружения сигналов на фоне помех  24. Применение машинного обучения при модуляции и демодуляции  25. Применение ИНС в радиоприемных устройствах  26. Применение ИНС в системах связи с OFDM  27. Применение ИНС для оценки параметров каналов связи  28. Применение ИНС для распознавания речи  29. Применение ИНС для распознавания объектов по изображениям  30. Применение ИНС для сжатия видеоинформации  31. Применения ИНС для сжатия звуковой информации  32. Применение ИНС для помехоустойчивого кодирования  33. Одновременное кодирование источника и канала с применением ИНС | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 22 |
| 34. Применение машинного обучения для оптимального распределения ресурсов в беспроводных сетях связи  35. Применение машинного обучения для оптимизации параметров сигналов в беспроводных системах связи  36. Применение машинного обучения для оптимизации формирования диаграмм направленности в беспроводных системах связи  37. Применение машинного обучения для оптимизации характеристик антенн в системах связи  38. Применение алгоритмов логического вывода в системах связи  39. Применение нечеткой логики в системах связи  40. Значение интеллектуальных технологий в системах связи новых поколений  2.2.2. Экзаменационные билеты  1 вопрос – Принципы какой-либо интеллектуальной технологии  2 вопрос – Применение какой-либо интеллектуальной технологии в системах связи и цифрового телевидения  Пример типового экзаменационного билета:  1 вопрос – Структура и принцип работы многослойной ИНС.  2 вопрос – Применение машинного обучения для классификации сигналов. | | | | | |
| **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 помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | | | Лабораторный стенд Изучение алгоритма распознавания сигнала; Лабораторный стенд Обучение искусственной нейронной сети для классификации сигналов; Лабораторный стенд Кодирование сигналов с применением искусственной нейронной сети; Лабораторный стенд Модель системы с нечетким управлением | |
| 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. |  | Annual Maintenance Designer/ Analyzer . Лицензионное соглашение №70018230-002 от28.01.2019 г. | | | |
| 4. |  | Annual Maintenance Analog Simulation & Modeling . Лицензионное соглашение №70018230-002 от28.01.2019 г. | | | |
| 5. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
| 6. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 7. |  | ProjectLibre. Свободное программное обеспечение (лицензия CPAL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  | стр. 23 |
| 1. |  | Смирнов А. В. Основы цифрового телевидения:Учеб. пособие для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001. - 224 с. | | |
| 2. |  | Нефедов В. И. Основы радиоэлектроники и связи:Учебник для вузов. - М.: Высш. шк., 2005. - 510 с. | | |
| 3. |  | Остроух А. В., Суркова Н. Е. Системы искусственного интеллекта [Электронный ресурс]:монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113401 | | |
| 4. |  | Рутковская Д., Пилиньский М., Рутковский Л. Нейронные сети, генетические алгоритмы и нечеткие системы: Пер.с польск.И.Д.Рудинского. [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2013. - 384 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=11843 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Рыбина Г. В. Основы построения интеллектуальных систем:. - М.: Финансы и статистика: ИНФРА-М, 2010. - 430 с. | | |
| 2. |  | Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления:. - М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2009. - 300 с. | | |
| 3. |  | Болотова Л. С., Смирнов Н. А., Смольянинов А. А. Системы искусственного интеллекта:Теоретические основы СИИ и формальные модели представления знаний. - М.: МИРЭА, 2003. - 123 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | |
| 6. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | |
| 7. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | |
| 8. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 9. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 24 |
| 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 25 |
| - 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Инфокоммуникационные системы и сети** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 1 | | 9 | 324 | 48 | | | | 32 | | | 16 | 192 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Пугачев О.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Инфокоммуникационные системы и сети** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 01.04.2020 № 7-19  Зав. кафедрой Нефедов В.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Инфокоммуникационные системы и сети» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач | | | | | |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать:  - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь:  - решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;  - применять методики самооценки и самоконтроля;  - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть:  - технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен представлять современную научную картину мира, выявлять естественнонаучную сущность проблем своей профессиональной деятельности, определять пути их решения и оценивать эффективность сделанного выбора** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации | | |
| **Уметь:** | | |
| - Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций | | |
|  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен разрабатывать и применять специализированное программно- математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно- конструкторских и научно-исследовательских задач** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современногоспециализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач | | |
| **Уметь:** | | |
| - Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Знает основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современногоспециализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач | | |
| - Знает фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации | | |
| - Знать:  - методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения | | |
| **Уметь:** | | |
| - Умеет использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций | | |
| - Умеет применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций | | |
| - Уметь:  - решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;  - применять методики самооценки и самоконтроля;  - применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеет методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Владеет навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций | | | | | | |
| - Владеть:  - технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Теоретические основы современных инфокоммуникационных систем и сетей (ИКС и С).** | | | | | | |
| **1.1** | **Теоретические** **основы** **современных** **инфокоммуникационных** **систем** **и** **сетей** **(ИКС** **и** **С).** **(Лек).** Содержание и задачи курса. Основные понятия и определения. Эволюция принципов построения телекоммуникационных систем. Телекоммуникационная и информационная составляющие в современных инфокоммуникационных системах. Основные услуги телекоммуникаций. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **1.2** | **Теоретические** **основы** **современных** **инфокоммуникационных** **систем** **и** **сетей** **(ИКС** **и** **С).** **(Лек).** Компоненты инфокоммуникационных систем и сетей. Основные принципы построения телекоммуникационных сетей: функциональные и иерархические признаки. Стандартизация телекоммуникационных сетей и систем. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **2. Классификация и основные характеристики ИКС и С** | | | | | | |
| **2.1** | **Классификация** **и** **основные** **характеристики** **ИКС** **и** **С** **(Лек).** Архитектура и структуры инфокоммуникационных систем и их основных элементов (источники и получатели сообщений, устройства преобразования информации, линии связи). | | 1 | 2 | ОПК-1, ОПК- 4, УК-6 | |
| **2.2** | **Классификация** **и** **основные** **характеристики** **ИКС** **и** **С** **(Лек).** Иерархия цифровых телекоммуникационных систем. Организация систем связи в Российской Федерации. Зональная связь. Взаимоувязанная сеть связи России (ВСС). Единая автоматизированная сеть связи (ЕАСС). | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сигналы и каналы ИКС и С, а также их характеристики. Построение моделей аналоговых и дискретных сигналов. | | 1 | 2 | ОПК-1, ОПК- 4, УК-6 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Спектральные и корреляционные характеристики сигналов. Непрерывные и дискретные каналы связи. Моделирование каналов связи | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **2.5** | **Классификация** **и** **основные** **характеристики** **ИКС** **и** **С** **(Лаб).** Вводное занятие. Классификация и основные характеристики. Изучение структуры и функциональных узлов, цифровых систем связи. | | 1 | 4 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 24 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **3. Сигналы и каналы связи (ИКС и С), их характеристики. Линии связи** | | | | | | |
| **3.1** | **Сигналы** **и** **каналы** **связи** **(ИКС** **и** **С),** **их** **характеристики.** **Линии** **связи** **(Лек).** Сообщения и сигналы. Виды сигналов. Энергетические характеристики сигналов. Временные и спектральные характеристики первичных сигналов электросвязи. Параметры сигналов с точки зрения его передачи по каналу связи. Сравнительная характеристика сигналов электросвязи. | | 1 | 2 | ОПК-1, ОПК- 4, УК-6 | |
| **3.2** | **Сигналы** **и** **каналы** **связи** **(ИКС** **и** **С),** **их** **характеристики.** **Линии** **связи** **(Лек).** Каналы связи инфокоммуникационных систем, их классификация и основные характеристики. Типовые каналы передачи. Двусторонние каналы.  Кабельные линии связи. Линии связи на сим-метричном кабеле. Волоконно-оптические кабели. Радиоканалы. | | 1 | 2 | ОПК-1, ОПК- 4, УК-6 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Многоканальные инфокоммуникационные системы. Моделирование многоканальной системы связи с частотным разделением каналов. Множественный доступ с частотным разделением. Расчет частотного диапазона системы FDMA. | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование многоканальной системы связи временным разделением каналов. Особенности систем связи с шумоподобными сигналами | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **3.5** | **Сигналы** **и** **каналы** **связи** **(ИКС** **и** **С),** **их** **характеристики.** **Линии** **связи** **(Лаб).** Исследование аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов.  Исследования канала связи для передачи сигналов с импульсно-кодовой модуляцией. | | 1 | 4 | ОПК-1, ОПК- 4, УК-6 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 24 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4. Многоканальные инфокоммуникационные системы** | | | | | | |
| **4.1** | **Многоканальные** **инфокоммуникационные** **системы** **(Лек).** Общие принципы построения многоканальных ИКС и С. Обобщенная структурная схема многоканальной системы. Методы разделения канальных сигналов. Взаимные помехи между каналами.  Многоканальные системы с временным разделением каналов. Структурная схема системы с временным разделением каналов. Формирование канальных сигналов. Принципы мультиплексиро-вания цифровых потоков. Формирование цифровых потоков. Генераторное оборудование. Множественный доступ ТDMA. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **4.2** | **Многоканальные** **инфокоммуникационные** **системы** **(Лек).** Многоканальные системы с частотным разделе-нием каналов. Структурная схема передачи с час-тотным разделением каналов (ЧРК). Групповой принцип построения систем передачи с ЧРК. Множественный доступ с FDMA.  Многоканальные системы с кодовым разделени-ем каналов. Множественный доступ CDMA. Метод случайного доступа | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **5. Цифровые системы передачи** | | | | | | |
| **5.1** | **Импульсно-кодовая** **модуляция.** **Квантование** **сигнала** **по** **уровню.** **Кодирование** **квантованных** **отсчетов.** **Виды** **синхронизации** **в** **цифровых** **системах** **передачи** **(ЦСП).** **Структурная** **схема** **ЦСП.** **Комплексирование** **в** **ЦСП.** **Шумы** **и** **помехи** **в** **ЦСП.**    **(Лек).** Импульсно-кодовая модуляция. Квантование сигнала по уровню. Кодирование квантованных отсчетов. Виды синхронизации в цифровых системах передачи (ЦСП). Структурная схема ЦСП. Комплексирование в ЦСП. Шумы и помехи в ЦСП. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **5.2** | **Объединение** **цифровых** **потоков** **в** **плезиохронной** **цифровой** **иерархии.** **Объединение** **цифровых** **потоков** **в** **синхронной** **цифровой** **иерархии** **(Лек).** Объединение цифровых потоков в плезиохронной цифровой иерархии. Объединение цифровых потоков в синхронной цифровой иерархии | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Многоканальные системы с частотным разделе-нием каналов. Структурная схема передачи с час-тотным разделением каналов (ЧРК). Групповой принцип построения систем передачи с ЧРК. Множественный доступ с FDMA.  Многоканальные системы с кодовым разделени-ем каналов. Множественный доступ CDMA. Метод случайного доступа | | 1 | 8 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **6. Распределение информации в цифровых системах передачи** | | | | | | |
| **6.1** | **Распределение** **информации** **в** **цифровых** **системах** **передачи** **(Лек).** Коммутация каналов и коммутация пакетов. Свойства сетей с коммутацией каналов. Назначение пакетов, их структура и адресация. Простран-ственная коммутация. Временная коммутация. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **6.2** | **Распределение** **информации** **в** **цифровых** **системах** **передачи** **(Лек).** Распределение информации в сетях передачи данных. Сети с коммутацией пакетов. Сети с коммутацией каналов. IP-сети | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **7. Локальные, региональные, глобальные сети** | | | | | | |
| **7.1** | **Локальные,** **региональные,** **глобальные** **сети** **(Лек).** Понятие локальных сетей. Сетевые архитектуры. Базовые топологии сетей. Классификация методов управления обменом. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **7.2** | **Локальные,** **региональные,** **глобальные** **сети** **(Лек).** Понятие региональной и глобальной сети. Сети Х.25. Сети Frame Relay. Сети ISDN. Технология АТМ. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 8 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **8. Современные системы сети радиосвязи** | | | | | | |
| **8.1** | **Современные** **системы** **сети** **радиосвязи** **(Лек).** Радиорелейные системы связи. Принципы построения и классификация. | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **8.2** | **Современные** **системы** **сети** **радиосвязи** **(Лек).** Спутниковые системы. Классификация спутниковых систем связи в зависимости от орбиты ИСЗ. Службы ИСЗ. | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **8.3** | **Современные** **системы** **сети** **радиосвязи** **(Лек).** Системы связи декаметрового диапазона. Особенности распространения декаметровых волн в атмосфере Земли. Магистральные декаметровые системы связи. | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **8.4** | **Современные** **системы** **сети** **радиосвязи** **(Лек).** Системы связи с подвижными объектами. Общие принципы построения и классификация | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **8.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Современные системы и сети радиосвязи. Моделирование топологии и расчет параметров радиорелейных систем связи. | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **8.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет параметров спутниковых систем связи. Моделирование топологии системы сотовой связи | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **8.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 24 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **9. Особенности построения и перспективы развития цифровых инфокоммуникационных сетей и оптических систем передачи** | | | | | | |
| **9.1** | **Особенности** **построения** **и** **перспективы** **развития** **цифровых** **инфокоммуникационных** **сетей** **и** **оптических** **систем** **передачи** **(Лек).** Инфокоммуникационные сети. Классификация и топология инфокоммуникационных сетей. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **9.2** | **Особенности** **построения** **и** **перспективы** **развития** **цифровых** **инфокоммуникационных** **сетей** **и** **оптических** **систем** **передачи** **(Лек).** Каналы передачи данных инфокоммуникационных сетей. Оптические каналы передачи информации. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **9.3** | **Особенности** **построения** **и** **перспективы** **развития** **цифровых** **инфокоммуникационных** **сетей** **и** **оптических** **систем** **передачи** **(Лек).** Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI. Горизонтальная и вертикальная модели. Уровни вертикальной модели. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **9.4** | **Особенности** **построения** **и** **перспективы** **развития** **цифровых** **инфокоммуникационных** **сетей** **и** **оптических** **систем** **передачи** **(Лек).** Современные интерфейсы инфокоммуникационных сетей. Организация передачи данных по инфокоммуникационным сетям. Виды протоколов сетевого уровня | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **9.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка топологии сети передачи данных. Моделирование и исследование радиоинтерфейса сетей передачи данных. | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **9.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование семиуровневой модели открытых систем (OSI), сетевых стандартов и протоколов | | 1 | 2 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **9.7** | **Особенности** **построения** **и** **перспективы** **развития** **цифровых** **инфокоммуникационных** **сетей** **и** **оптических** **систем** **передачи** **(Лаб).** Исследование линейного тракта волоконно-оптической линии связи. | | 1 | 4 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **9.8** | **Особенности** **построения** **и** **перспективы** **развития** **цифровых** **инфокоммуникационных** **сетей** **и** **оптических** **систем** **передачи** **(Лаб).** Изучение приемника и передатчика DTMF-сигналов.  Изучение базовых функций системы проектирования инфокоммуникационных сетей NetCracker Professional. | | 1 | 4 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **9.9** | **Особенности** **построения** **и** **перспективы** **развития** **цифровых** **инфокоммуникационных** **сетей** **и** **оптических** **систем** **передачи** **(Лаб).** Моделирование потоков данных, формируемых различными протоколами. Определение средств визуализации потоков данных и их характеристик. | | 1 | 4 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **9.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 48 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **10. Практические аспекты построения инфокоммуникационных систем и сетей** | | | | | | |
| **10.1** | **Практические** **аспекты** **построения** **инфокоммуникационных** **систем** **и** **сетей** **(Лек).** Сетевое оборудование и программное обеспечение. Понятие среды передачи данных. Сетевые адаптеры. Трансиверы. Концентраторы. Коммутаторы. Мосты. Маршрутизаторы. Сетевые операционные системы. | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **10.2** | **Практические** **аспекты** **построения** **инфокоммуникационных** **систем** **и** **сетей** **(Лек).** Структурированные кабельные системы. Стандарты и анализ работы систем и сетей | | 1 | 2 | ОПК-1, УК-6, ОПК-4 | |
| **10.3** | **Практические** **аспекты** **построения** **инфокоммуникационных** **систем** **и** **сетей** **(Лаб).** Изучение базовых функций системы проектирования инфокоммуникационных сетей NetCracker Professional. | | 1 | 4 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **10.4** | **Практические** **аспекты** **построения** **инфокоммуникационных** **систем** **и** **сетей** **(Лаб).** Создание новых устройств, настройка базы данных NetCracker и поиск данных по аналогу. | | 1 | 4 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **10.5** | **Практические** **аспекты** **построения** **инфокоммуникационных** **систем** **и** **сетей** **(Лаб).** Сбор статистических данных о работе инфокоммуникационной сети с помощью системы NetCracker. | | 1 | 4 | ОПК-4, УК-6, ОПК-1 | |
| **10.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 40 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **11. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **11.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
| **11.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | УК-6, ОПК-1, ОПК-4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
|  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Инфокоммуникационные системы и сети», 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 для устного/письменного опроса по разделу 1. Теоретические основы современных инфокоммуникационных систем и сетей (ИКС и С). .    Эволюция принципов построения телекоммуникационных систем.  Телекоммуникационная и информационная составляющие в современных инфокоммуникационных системах.  Основные услуги телекоммуникаций.  Компоненты инфокоммуникационных систем и сетей.  Основные принципы построения телекоммуникационных сетей: функциональные и иерархические признаки  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 2. Классификация и основные характеристики ИКС и С.  Архитектура и структуры инфокоммуникационных систем и их основных элементов (источники и получатели сообщений, устройства преобразования информации, линии связи).  Иерархия цифровых телекоммуникационных систем.  Организация систем связи в Российской Федерации.  Зональная связь.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 3. Сигналы и каналы связи (ИКС и С), их характеристики. Линии связи.  Виды сигналов. Энергетические характеристики сигналов.  Временные и спектральные характеристики первичных сигналов электросвязи.  Параметры сигналов с точки зрения его передачи по каналу связи.  Сравнительная характеристика сигналов электросвязи.  Каналы связи инфокоммуникационных систем, их классификация и основные характеристики.  Типовые каналы передачи.  Двусторонние каналы.  Кабельные линии связи  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 4. Многоканальные инфокоммуникационные системы.  Обобщенная структурная схема многоканальной системы.  Методы разделения канальных сигналов.  Взаимные помехи между каналами.  Многоканальные системы с временным разделением каналов. Структурная схема системы с временным разделением каналов.  Принципы мультиплексирования цифровых потоков. Формирование цифровых потоков.  Множественный доступ ТDMA.  Многоканальные системы с частотным разделением каналов. Структурная схема передачи с частотным разделением каналов (ЧРК). Множественный доступ с FDMA.  Многоканальные системы с кодовым разделением каналов.  Множественный доступ CDMA.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 5. Цифровые системы передачи.  Импульсно-кодовая модуляция. Квантование сигнала по уровню.  Кодирование квантованных отсчетов.  Виды синхронизации в цифровых системах передачи (ЦСП). | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 13 |
| Структурная схема ЦСП. Комплексирование в ЦСП.  Объединение цифровых потоков в плезиохронной цифровой иерархии  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 6. Распределение информации в цифровых системах передачи.  Коммутация каналов и коммутация пакетов.  Свойства сетей с коммутацией каналов.  Назначение пакетов, их структура и адресация.  Пространственная коммутация.  Временная коммутация.  Сети с коммутацией пакетов  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 7. Локальные, региональные, глобальные сети.  Сетевые архитектуры. Базовые топологии сетей.  Классификация методов управления обменом.  Понятие региональной и глобальной сети.  Сети Х.25.  Сети Frame Relay.  Сети ISDN.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 8. Современные системы сети радиосвязи.  Радиорелейные системы связи.  Спутниковые системы. Службы ИСЗ.  Системы связи декаметрового диапазона.  Системы связи с подвижными объектами.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 9. Особенности построения и перспективы развития цифровых инфокоммуникационных сетей и оптических систем передачи.  Классификация и топология инфокоммуникационных сетей.  Каналы передачи данных инфокоммуникационных сетей.  Оптические каналы передачи информации.  Эталонная модель взаимодействия открытых систем OSI.  Горизонтальная и вертикальная модели. Уровни вертикальной модели.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 10. Практические аспекты построения инфокоммуникационных систем и сетей.  Сетевое оборудование и программное обеспечение.  Сетевые адаптеры. Трансиверы. Концентраторы. Коммутаторы. Мосты.  Маршрутизаторы.  Сетевые операционные системы.  Структурированные кабельные системы  Практические задания  Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, подготовки доклада и презентации, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний.    Заданий для практических занятий.  Сигналы и каналы ИКС и С, а также их характеристики. Построение моделей аналоговых и | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 14 |
| дискретных сигналов. Спектральные и корреляционные характеристики сигналов. Непрерывные и дискретные каналы связи. Многоканальные инфокоммуникационные системы. Множественный доступ с частотным разделением. Расчет частотного диапазона системы FDMA.  Особенности систем связи с шумоподобными сигналами.  Моделирование и исследование радиоинтерфейса сетей передачи данных.  Исследование семиуровневой модели открытых систем (OSI), сетевых стандартов и протоколов.  Современные системы и сети радиосвязи.  Моделирование топологии и расчет параметров радиорелейных систем связи.  Расчет параметров спутниковых систем связи. Моделирование топологии системы сотовой связи  Защита лабораторных работ  Лабораторные работы выполняются студентами с целью применения полученных знаний на практике с использованием специализированного оборудования или его виртуального аналога, если это предусмотрено ФГОС ВО. При подготовке к лабораторной работе студент должен изучить теория связанную с темой работы. После вполнения работы происходит её защита, на которой студент подтверждает полученные знания, умения и навыки.  Исследование аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразования сигналов.  Исследования канала связи для передачи сигналов с импульсно-кодовой модуляцией.  Исследование линейного тракта волоконно-оптической линии связи.  Изучение приемника и передатчика DTMF-сигналов.  Изучение базовых функций системы проектирования инфокоммуникационных сетей NetCracker Professional.  Моделирование потоков данных, формируемых различными протоколами. Определение средств визуализации потоков данных и их характеристик.  Изучение базовых функций системы проектирования инфокоммуникационных сетей NetCracker Professional.  Создание новых устройств, настройка базы данных NetCracker и поиск данных по аналогу.  Сбор статистических данных о работе инфокоммуникационной сети с помощью системы NetCracker.  Оценочные материалы для промежуточной аттестации  Вопросы к экзамену в 1 семестре  …Инфокоммуникационные системы и сети. Основные понятия, общие принципы, эволюция.  Коаксиальный кабель как среда передачи информации (свойства кабеля, типы соединителей, достоинства и недостатки, поддерживаемые топологии, рекомендуемые области применения, характеристики кабеля).  Волоконно-оптические кабели как среда передачи информации (свойства кабеля, типы соединителей, достоинства и недостатки, поддерживаемые топологии, рекомендуемые области применения, характеристики кабеля)  Кабель «витая пара» как среда передачи информации (свойства кабеля, типы соединителей, достоинства и недостатки, поддерживаемые топологии, рекомендуемые области применения, характеристики кабеля).  Беспроводные среды передачи информации (инфракрасное излучение, радиоволны, спутниковая связь). Достоинства и недостатки. Рекомендуемое использование.  Характеристики линий связи. Амплитудно-частотная характеристика. Полоса пропускания. Затухание. Пропускная способность.  Основы топологии сетей. Физическая топология. Логическая топология.  Топология локальной сети «Звезда».  Топология локальной сети «Шина».  Топология локальной сети «Кольцо».  Понятие пакетов. Назначение пакетов. Адресация пакетов. MAC – и IP – адреса. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 15 |
| Коммутация каналов.  Коммутация пакетов.  Методы доступа к среде (методы управления обменом). Централизованные методы. Случайные методы. Маркерные методы.  Декомпозиция задачи взаимодействия узлов сети на примере двух узлов. Модель OSI.  Задачи уровней модели OSI, способы реализации, используемые протоколы. Соответствие сетевых устройств модели OSI.  Физический и канальный уровни модели OSI.  Сетевой и транспортный уровень модели OSI.  Сеансовый, представительский и прикладной уровень модели OSI.  Технология Ethernet. История развития. Технические особенности. Используемые среды и оборудование. Сферы применения.  Технологии Fast Ethernet и Gigabit Ethernet. История развития. Технические особенности. Используемые среды и оборудование. Сферы применения.  Технология TokenRing. История развития. Технические особенности. Используемые среды и оборудование. Сферы применения.  Технология FDDI. История развития. Технические особенности. Используемые среды и оборудование. Сферы применения.  Локальные и глобальные сети. Принципы взаимодействия  Содержание экзаменационного билета  1 вопрос – фундаментальная теория (знать)  2 вопрос – прикладная теория - выполнение заданий (уметь)  3 вопрос – практическая комплексная задача (владеть)  Пример составления экзаменационного билета:  1 вопрос – ... Инфокоммуникационные системы и сети. Основные понятия, общие принципы, эволюция  2 вопрос – … Характеристики линий связи. Амплитудно-частотная характеристика  3 вопрос – Задачи уровней модели OSI, способы реализации, используемые протоколы. Соответствие сетевых устройств модели OSI. | | | |
| **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 помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | Лабораторный стенд Изучение универсального радиокоммуникационного тестера; Лабораторный стенд Изучение режимов работы окружающих базовых станций систем мобильной связи; Лабораторный стенд Исследование спектров излучения мобильных телефонов; Лабораторный стенд Исследование спектров излучений окружающих базовых станций. | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | Лабораторные стенды моделирования различных кодов с учетом воздействия различных видов помех | |
| Специализированная лаборатория | | Лабораторные стенды моделирования разных | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 16 |
| телекоммуникационных систем | | | | условий формирования трафика | |
| 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. |  | Annual Maintenance Designer/ Analyzer . Лицензионное соглашение №70018230-002 от28.01.2019 г. | | | |
| 4. |  | Analog Design Systems. Лицензионное соглашение б/н от 25.05.2016 г. | | | |
| 5. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
| 6. |  | GNU Prolog. Свободное программное обеспечение (лицензия GPL 2) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Величко В. В., Субботин Е. А., Шувалов В. П., Ярославцев А. Ф. Мультисервисные сети [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 592 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=64092 | | | |
| 2. |  | Шарангович С. Н. Многоволновые оптические системы связи [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 120 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115521 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Шахнович И. Современные технологии беспроводной связи:. - М.: Техносфера, 2004. - 166 с. | | | |
| 2. |  | Андрианов В. И., Соколов А. В. Средства мобильной связи:. - СПб.: BHV-Санкт- Петербург, 2001. - 256 с. | | | |
| 3. |  | Кучерявый А. Е. Сети связи следующего поколения:. - М.: ФГУП ЦНИИС, 2006. - 278 с. | | | |
| 4. |  | Кантор Л.Я., ред. Спутниковая связь и вещание:. - М.: Радио и связь, 1997. - 521 с. | | | |
| 5. |  | Ипатов В.П., ред. Системы мобильной связи:. - М.: Горячая линия-Телеком, 2003. - 272 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 4. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | | |
| 5. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | | |
| 6. |  | 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 17 |
| проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 18 |
| 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Управление качеством электронных средств** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра управления качеством и сертификации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 1 | | 6 | 216 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 116 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. физ.-мат. наук, Заведующий кафедрой, Назаренко М.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Управление качеством электронных средств** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра управления качеством и сертификации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 17.01.2020 № 19-06  Зав. кафедрой Назаренко М.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 управления качеством и сертификации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 управления качеством и сертификации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 управления качеством и сертификации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 управления качеством и сертификации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Управление качеством электронных средств» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | | |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | | | | |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | | | | |
| **ПК-2** - Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методику выработки командной стратегии для достижения поставленной цели | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы определения приоритетов собственной деятельности на основе самооценки | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы проверки адекватности моделей технологических процессов на практике | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы определения приоритетов собственной деятельности на основе самооценки | | | | | | |
| - методы проверки адекватности моделей технологических процессов на практике | | | | | | |
| - методы критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода | | | | | | |
| - методику выработки командной стратегии для достижения поставленной цели | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Определение приоритетов и системный анализ производства электронных средств, командная стратегия управления качеством** | | | | | | |
| **1.1** | **Понятие** **качества,** **понятие** **управления,** **измерение** **параметров** **качества.** **(Лек).** Понятие качества, понятие управления, измерение параметров качества. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.2** | **Понятие** **качества** **электронных** **средств.** **(Лек).** Понятие качества электронных средств. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.3** | **Практическая** **теория** **Ф.У.** **Тейлора.** **(Лек).** Практическая теория Ф.У. Тейлора. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.4** | **Программа** **Э.** **Деминга,** **препятствия** **и** **«болезни** **системы».** **(Лек).** Программа Э. Деминга, препятствия и «болезни системы». | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.5** | **Системы** **качества,** **всеобщее** **управление** **качеством.** **Всеобщее** **управление** **качеством.** **(Лек).** Системы качества, всеобщее управление качеством. Всеобщее управление качеством. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.6** | **Инструменты** **контроля** **качества,** **контрольные** **карты** **У.** **Шухарта.** **(Лек).** Инструменты контроля качества, контрольные карты У. Шухарта. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.7** | **Стандартизация** **в** **Российской** **Федерации,** **основные** **стандарты** **по** **управлению** **качеством.** **Риски** **и** **управление** **качеством.** **(Лек).** Стандартизация в Российской Федерации, основные стандарты по управлению качеством. Риски и управление качеством. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.8** | **Качество** **и** **ориентация** **на** **потребителя.** **Лидерство** **руководства** **и** **операциональные** **определения.** **(Лек).** Качество и ориентация на потребителя. Лидерство руководства и операциональные определения. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Понятие качества, понятие управления, измерение параметров качества. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Понятие качества электронных средств. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практическая теория Ф.У. Тейлора. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программа Э. Деминга, препятствия и «болезни системы». | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Системы качества, всеобщее управление качеством. Всеобщее управление качеством. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инструменты контроля качества, контрольные карты У. Шухарта. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Стандартизация в Российской Федерации, основные стандарты по управлению качеством. Риски и управление качеством. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Качество и ориентация на потребителя. Лидерство руководства и операциональные определения. | | 1 | 2 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **1.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Понятие качества, понятие управления, измерение параметров качества. Понятие качества электронных средств. Практическая теория Ф.У. Тейлора. Программа Э. Деминга, препятствия и «болезни системы». Системы качества, всеобщее управление качеством. Всеобщее управление качеством. Инструменты контроля качества, контрольные карты У. Шухарта. Стандартизация в Российской Федерации, основные стандарты по управлению качеством. Риски и управление качеством. Качество и ориентация на потребителя. Лидерство руководства и операциональные определения. | | 1 | 58 | УК-1, УК-6, УК-3 | |
| **2. Жизненный цикл электронных средств и адекватность моделей качества технологических процессов** | | | | | | |
| **2.1** | **Общие** **и** **особые** **причины** **вариабельности,** **статистическая** **управляемость,** **стабильность** **системы,** **стабильность** **и** **качество** **электронного** **устройства.** **(Лек).** Общие и особые причины вариабельности, статистическая управляемость, стабильность системы, стабильность и качество электронного устройства. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.2** | **Метод** **Г.** **Тагути.** **Концепция** **«шесть** **сигм».** **(Лек).** Метод Г. Тагути. Концепция «шесть сигм». | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.3** | **Критерии** **качества** **электронных** **сборок.** **(Лек).** Критерии качества электронных сборок. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.4** | **Выборочный** **статистический** **контроль** **при** **приемке** **электронных** **средств.** **(Лек).** Выборочный статистический контроль при приемке электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.5** | **Контрольные** **карты** **кумулятивных** **сумм** **и** **приемочные** **карты** **электронных** **средств.** **(Лек).** Контрольные карты кумулятивных сумм и приемочные карты электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.6** | **Последовательные** **планы** **контроля** **и** **модели** **отказов** **электронных** **средств.** **(Лек).** Последовательные планы контроля и модели отказов электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.7** | **Совершенствование** **системы** **управления** **качеством.** **(Лек).** Совершенствование системы управления качеством. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.8** | **Минимизация** **средней** **себестоимости** **и** **организация** **управления** **качеством** **электронных** **средств.** **(Лек).** Минимизация средней себестоимости и организация управления качеством электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общие и особые причины вариабельности, статистическая управляемость, стабильность системы, стабильность и качество электронного устройства. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Г. Тагути. Концепция «шесть сигм». | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Критерии качества электронных сборок. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выборочный статистический контроль при приемке электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Контрольные карты кумулятивных сумм и приемочные карты электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Последовательные планы контроля и модели отказов электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Совершенствование системы управления качеством. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Минимизация средней себестоимости и организация управления качеством электронных средств. | | 1 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Общие и особые причины вариабельности, статистическая управляемость, стабильность системы, стабильность и качество электронного устройства. Метод Г. Тагути. Концепция «шесть сигм». Критерии качества электронных сборок. Выборочный статистический контроль при приемке электронных средств. Контрольные карты кумулятивных сумм и приемочные карты электронных средств. Последовательные планы контроля и модели отказов электронных средств. Совершенствование системы управления качеством. Минимизация средней себестоимости и организация управления качеством электронных средств. | | 1 | 58 | ПК-2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | УК-1, УК-3, УК-6, ПК-2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | УК-1, УК-3, УК-6, ПК-2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Управление качеством электронных средств», 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. Общие определения качества, управления, измерение параметров ка-чества.  2. Измерение параметров качества.  3. Общее определение качества электронных средств.  4. Практические примеры Ф.У. Тейлора по управлению качеством.  5. Системный подход к понятию качества.  6. Равноценность низкого качества и высоких затрат.  7. Необоснованность перехода на новое оборудование с точки зрения управления качеством.  8. Программа Э. Деминга по управлению качеством.  9. «Смертельные болезни» системы при управлении качеством.  10. Препятствия на пути улучшения качества.  11. Система качества Ф.У. Тейлора.  12. Система качества У. Шухарта.  13. Система качества А. Фейгенбаума.  14. Система качества Ф. Кросби.  15. Система качества Э. Деминга.  16. Принципы Всеобщего управления качеством.  17. Инструменты контроля качества: стратификация, графики, гистограм-мы, контрольные карты,  18. Инструменты контроля качества: диаграммы рассеивания, причинно-следственные диаграммы К. Исикавы, диаграмма и кривая В. Парето.  19. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: основные понятия, наличие и отсутствие параметров процесса.  20. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: контрольные карты количественных дан-ных.  21. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: контрольные карты альтернативных дан-ных. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 9 |
| 22. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: карты средних и размахов.  23. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: карты средних и выборочных стандартных отклонений.  24. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: карты индивидуальных значений и сколь-зящих размахов.  25. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: анализ контрольных карт.  26. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: устранение особых причин и пересмотр карт.  27. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: признаки наличия особых причин.  28. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: управление, воспроизводимость и улучше-ние процесса.  29. ГОСТ Р ИСО 7870-2-2015: сбор данных и этапы построения контроль-ных карт.  30. Федеральный закон «О техническом регулировании»: основные поло-жения и применение при управлении качеством.  31. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации»: ос-новные положения и применение при управлении качеством.  32. ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации: основные положения и применение при управлении качеством.  33. ГОСТ 1.0-2015 Межгосударственная система стандартизации: основ-ные положения и применение при управлении качеством.  34. ГОСТ 16465-70 Сигналы радиотехнические измерительные: основные положения и применение при управлении качеством электронных средств.  35. ГОСТ Р 53731-2009 Качество услуг связи: основные положения и применение при управлении качеством электронных средств.  36. ГОСТ Р ИСО 9000-2015.  37. ГОСТ Р ИСО 9001-2015.  38. ГОСТ Р ИСО 9004-2010.  39. ГОСТ Р ИСО 10001-2009.  40. Классификация рисков при управлении качеством.  41. Управление качеством и управление рисками, построение имитацион-ных моделей.  42. Проблема выбора оптимального решения при управлении рисками.  43. Матрица доходности и матрица рисков.  44. Вероятностные критерии риска.  45. Методы снижения риска и уклонения от риска.  46. Методы ограничения риска, страхование риска.  47. Качество продукции с точки зрения потребителя.  48. Взаимодействие с потребителем при управлении качеством.  49. Треугольник качества.  50. Спираль производства при управлении качеством.  51. Достойная оценка взаимодействия с потребителем при управлении ка-чеством.  52. Цели лидерства руководства при управлении качеством.  53. Обучение работников с использованием контрольных карт.  54. Поиск причин дефектов с использованием контрольных карт.  55. Контроль продукции с использованием контрольных карт.  56. Влияние наличия страха у персонала на управление качеством.  57. Проблема обеспечения единства измерений при управлении качест-вом.  58. Операциональные определения при управлении качеством.  59. Определение понятия «недостаток» при управлении качеством.  60. Определение понятия «вариабельность системы».  61. Общие причины вариабельности, их представление на контрольных картах.  62. Особые причины вариабельности, их представление на контрольных картах.  63. Ошибки интерпретации причин вариабельности, статистическая управляемость.  64. Методы устранения особых причин вариабельности.  65. Проблемы, возникающие при отказе от постоянного улучшения.  66. Определение допустимых границ вариабельности системы  67. Эксперимент с воронкой (показатель вариабельности системы).  68. Статистическая управляемость измерений.  69. Стабильность и качество электронного устройства с учетом вариа-бельности.  70. Номинальное значение характеристик качества | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 10 |
| 71. Функция изменения качества в методе Г. Тагути.  72. Применение метода Г. Тагути к проектированию электронных средств.  73. Поле рассеяния характеристик в концепции «шесть сигм».  74. Индекс воспроизводимости процесса в концепции «шесть сигм».  75. Смещение центра распределения в концепции «шесть сигм».  76. Цикл реализации концепции «шесть сигм».  77. Понятие качества в рамках концепции «шесть сигм».  78. Качество электронных сборок: термины и определения.  79. Методы контроля и инструменты электронных сборок.  80. Документация в области электронных сборок.  81. Манипулирование электронными сборками.  82. Механическая сборка электронных систем.  83. Пайка электронных сборок.  84. Контактные соединения электронных сборок.  85. Монтаж компонентов электронных сборок.  86. Поверхностный монтаж электронных сборок.  87. Повреждения компонентов электронных сборок.  88. Печатные платы и электронные сборки.  89. Требования приемки объемного монтажа электронных сборок.  90. Высоковольтные варианты применения электронных сборок.  91. Схема испытаний Я. Бернулли для выборочного контроля.  92. Схема испытаний С. Пуассона для выборочного контроля.  93. Критерий А. Вальда для выборочного контроля.  94. Опорное значение характеристики и КУСУМ-карты.  95. V-маска на КУСУМ-карте.  96. Усеченная V-маска КУСУМ-карте.  97. Принятие решения на основе КУСУМ-карты.  98. КУСУМ-методы управления процессом и контроля качества продук-ции.  99. Применение приемочных карт для электронных средств.  100. Приемочный контроль процессов.  101. Процедуры вычисления на приемочной карте.  102. Модели планов выборочного контроля.  103. Применение методов Монте-Карло для выборочного контроля.  104. Модель мгновенных повреждений электронных средств.  105. Модель накапливающихся повреждений электронных средств.  106. Модель суммирования повреждений электронных средств  107. Модель слабого звена для электронных средств.  108. Методы анализа надежности электронных средств.  109. Ответственность менеджмента за улучшение системы  110. Исключение доли дефектных изделий на основе анализа системы.  111. Использование распределенных поставок и учет потерь.  112. Выгоды обеспечения своевременной заправки расходных материалов и комплектующих.  113. Методы определение необходимого количества работников.  114. Методы оптимизации работы при использовании конвейера.  115. Методы повышение сортности изделий.  116. Использование средних показателей и уклонения от них для совер-шенствования системы.  117. Определение истинных параметров системы.  118. Соотношение количества рекламаций и качества продукции.  119. Методы использования частотных закономерностей.  120. Минимизация средней себестоимости контроля для изделий без со-ставных частей.  121. Составление плана входящего контроля.  122. Нахождение точки равновесия распределения дефектов.  123. Вычисление дополнительных затрат на использование нескольких по-ставщиков. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 124. Определение дефектов компонентов и дефектов сборки.  125. Составление стандартных выборочных планов проверки. | | | | | |
| **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 помещенией** | | | | **Перечнь 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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Гродзенский С. Я. Управление качеством:учебник. - М.: Проспект, 2018. - 318 с. | | | |
| 2. |  | Гродзенский С. Я., Гродзенский Я. С., Чесалин А. Н. Средства и методы управления качеством:Учеб. пособие. - М.: Проспект, 2019. - 125 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гродзенский С. Я. Статистические методы контроля и управления качеством:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2011. - 139 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |
| 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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 12 |
| 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 13 |
| 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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Электромагнитные поля в техносфере** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 1 | | 6 | 216 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 116 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Легкий Н.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Электромагнитные поля в техносфере** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра инженерной экологии техносферы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 17.03.2020 № 8  Зав. кафедрой Легкий Н.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 инженерной экологии техносферы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Электромагнитные поля в техносфере» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | | |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | | | | |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | | | | |
| **ПК-2** - Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы критического анализа проблемных ситуаций | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять методы критического анализа проблемных ситуаций | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами критического анализа проблемных ситуаций | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3 : Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - термины и основные понятия в области общего и кадрового менеджмента, принципы рационального делегирования полномочий, основы конфликтологии | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - делегировать и распределять трудовые обязанности в коллективе, применять нормативные правовые документы в сфере кадрового менеджмента для решения профессиональных задач | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 5 |
| - навыками использования нормативных документов, регламентирующих рациональное и эффективное использование кадров | | |
|  |  |  |
| **УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** | | |
| **Знать:** | | |
| - способы адекватно оценивать свои способности и возможности с соответствием конкретной ситуации | | |
| **Уметь:** | | |
| - пользоваться навыками самодиагностики личностных коммуникативных способностей в деловом взаимодействие | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств | | |
|  |  |  |
| **ПК-2 : Способен к разработке моделей различных технологических процессов и проверке их адекватности на практике, готовности использовать пакеты прикладных программ анализа и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств** | | |
| **Знать:** | | |
| - теоретические и экспериментальные методы и применять их на практике пакеты прикладного программного обеспечения и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | |
| **Уметь:** | | |
| - применять их на практике пакеты прикладного программного обеспечения и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | |
| **Владеть:** | | |
| - теоретическими и экспериментальными методами и пакетами прикладного программного обеспечения и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - термины и основные понятия в области общего и кадрового менеджмента, принципы рационального делегирования полномочий, основы конфликтологии | | |
| - теоретические и экспериментальные методы и применять их на практике пакеты прикладного программного обеспечения и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | |
| - способы адекватно оценивать свои способности и возможности с соответствием конкретной ситуации | | |
| - методы критического анализа проблемных ситуаций | | |
| **Уметь:** | | |
| - пользоваться навыками самодиагностики личностных коммуникативных способностей в деловом взаимодействие | | |
| - делегировать и распределять трудовые обязанности в коллективе, применять нормативные правовые документы в сфере кадрового менеджмента для решения профессиональных задач | | |
| - применять их на практике пакеты прикладного программного обеспечения и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | |
| - применять методы критического анализа проблемных ситуаций | | |
| **Владеть:** | | |
| - теоретическими и экспериментальными методами и пакетами прикладного программного обеспечения и синтеза инфокоммуникационных систем, сетей, устройств | | |
| - методами критического анализа проблемных ситуаций | | |
| - навыками использования нормативных документов, регламентирующих рациональное и эффективное использование кадров | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - методами самосовершенствования своей деятельности с учетом своих личностных, деловых, коммуникативных качеств | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Электромагнитное поле. Основные определения.** | | | | | | |
| **1.1** | **Электромагнитное** **поле.** **Основные** **определения.** **(Лек).** Рассмотриваются основные характеристики электромагнитных полей | | 1 | 2 | УК-6 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Рассмотриваются основные характеристики электромагнитных полей | | 1 | 2 | УК-6 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №1. | | 1 | 7 | УК-6 | |
| **2. Расчет электромавгнитных полей** | | | | | | |
| **2.1** | **Расчет** **электромавгнитных** **полей** **(Лек).** Рассматриваются основные формулы для расчета электромагнитных полей. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Рассматриваются применение основных формул для расчета электромагнитных полей. Рассматриваются примеры расчетов. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №2. | | 1 | 7 | УК-1 | |
| **3. Электромагнитное поле в металлах и диэлектриках** | | | | | | |
| **3.1** | **Электромагнитное** **поле** **в** **металлах** **и** **диэлектриках** **(Лек).** Рассматривается распространение электромагнитных волн в металлах и диэлектриках. | | 1 | 2 | УК-3 | |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Рассматривается формулы распространения электромагнитных волн в металлах и диэлектриках. Приводятся примеры расчетов. | | 1 | 2 | УК-3 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №3. | | 1 | 7 | УК-3 | |
| **4. Распространение электромагнитных волн в земных**  **условиях.** | | | | | | |
| **4.1** | **Распространение** **электромагнитных** **волн** **в** **земных**  **условиях.** **(Лек).** Рассматривается распространение электромагнитных волн в в воздушном пространстве. | | 1 | 2 | УК-6 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматривается формулы распространения электромагнитных волн в атмосфере. Приводятся примеры расчетов. | | 1 | 2 | УК-6 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №4. | | 1 | 7 | УК-6 | |
| **5. Воздействие промышленной частоты 50 ГЦ на человека** | | | | | | |
| **5.1** | **Воздействие** **промышленной** **частоты** **50** **ГЦ** **на** **человека** **(Лек).** Рассматриваются воздействия излучения промышленной частоты 50 Гц на человека. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются методы анализа и расчета воздействия излучения промышленной частоты 50 Гц на человека. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №5. | | 1 | 7 | ПК-2 | |
| **6. Воздействие СВЧ на человека** | | | | | | |
| **6.1** | **Воздействие** **СВЧ** **на** **человека** **(Лек).** Рассматриваются воздействия излучения диапазона СВЧ на человека. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются методы анализа и расчета воздействия СВЧ на человека. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №6. | | 1 | 7 | УК-1 | |
| **7. Воздействие НЧ на человека** | | | | | | |
| **7.1** | **Воздействие** **НЧ** **на** **человека** **(Лек).** Рассматриваются воздействия излучения низкочастотных полей на человека. | | 1 | 2 | УК-3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются методы анализа и расчета воздействия излучения низкочастотныфх полей на человека. | | 1 | 2 | УК-3 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №7. | | 1 | 7 | УК-3 | |
| **8. Источники электромагнитных полей** | | | | | | |
| **8.1** | **Источники** **электромагнитных** **полей** **(Лек).** Рассматриваутся источники естественного и искуственного излучения. | | 1 | 2 | УК-6 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются вопросы анализа естественного и искуственного излучения. | | 1 | 2 | УК-6 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №8. | | 1 | 7 | УК-6 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **9. Нормирование электромагнитных полей** | | | | | | |
| **9.1** | **Нормирование** **электромагнитных** **полей** **(Лек).** Рассматриваются нормативные документы для анализа электромагнитных полей. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются методы расчета электромагнитных полей в соответствии с нрмативной документацией\ | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **9.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №9. | | 1 | 7 | ПК-2 | |
| **10. Структура электромагнитного поля, создаваемого РЭС** | | | | | | |
| **10.1** | **Структура** **электромагнитного** **поля,** **создаваемого** **РЭС** **(Лек).** Рассматриваются РЭС различного применения и создаваемые ими поля. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **10.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются основные методы расчета излучения РЭС. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **10.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №10. | | 1 | 7 | УК-1 | |
| **11. Измерение электромагнитных полей** | | | | | | |
| **11.1** | **Измерение** **электромагнитных** **полей** **(Лек).** Рассматриваются методы измерения электромагнитных полей. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **11.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются примеры применения методрв измерения электромагнитных полей. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **11.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №11. | | 1 | 7 | ПК-2 | |
| **12. Приборы для измерения электромагнитных полей** | | | | | | |
| **12.1** | **Приборы** **для** **измерения** **электромагнитных** **полей** **(Лек).** Рассматриваюьтся приборы для измерения электромавгнитных полей. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **12.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматривается методы работы с приборами измерения электромагнитных поле. | | 1 | 2 | УК-1 | |
| **12.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №12. | | 1 | 8 | УК-1 | |
| **13. Организационные и лечебно-профилактические мероприятия**  **при защите от ЭМП** | | | | | | |
| **13.1** | **Организационные** **и** **лечебно-профилактические** **мероприятия**  **при** **защите** **от** **ЭМП** **(Лек).** Рассматриваются организационные и лечебно-профилактические мероприятия  при защите от ЭМП. | | 1 | 2 | ПК-2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **13.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются конкретные примеры организационных и лечебно-профилактических мероприятиятий  при защите от ЭМП | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **13.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №13. | | 1 | 8 | ПК-2 | |
| **14. Общие рекомендации по обеспечению защиты от элекутромагнитных полей** | | | | | | |
| **14.1** | **Общие** **рекомендации** **по** **обеспечению** **защиты** **от** **элекутромагнитных** **полей** **(Лек).** Рассматриваются основные методы защиты от электромагнитных полей. | | 1 | 2 | УК-3 | |
| **14.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются применение и выбор мер защиты для конкретных ситуцаций. | | 1 | 2 | УК-3 | |
| **14.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №14. | | 1 | 8 | УК-3 | |
| **15. Обеспечение мер защиты от электромагнитных полей в быту** | | | | | | |
| **15.1** | **Обеспечение** **мер** **защиты** **от** **электромагнитных** **полей** **в** **быту** **(Лек).** Рассматриваются основные методы защиты от электромагнитных полей в быту. Рассматриваются меры защиты жилой застройки от ЭМП | | 1 | 2 | УК-6 | |
| **15.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются применение и выбор мер защиты для конкретных ситуцаций. | | 1 | 2 | УК-6 | |
| **15.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №14. | | 1 | 7 | УК-6 | |
| **16. Обеспечение мер защиты от электромагнитных полей на производстве** | | | | | | |
| **16.1** | **Обеспечение** **мер** **защиты** **от** **электромагнитных** **полей** **на** **производстве** **(Лек).** Рассматриваются меры защиты на производстве. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **16.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются применение и выбор мер защиты для конкретных ситуцаций. | | 1 | 2 | ПК-2 | |
| **16.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Самостоятельное изучение дополнительного материала по лекции №14. | | 1 | 8 | ПК-2 | |
| **17. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **17.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | УК-1, УК-3, УК-6, ПК-2 | |
| **17.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | УК-3, УК-6, ПК-2, УК-1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Электромагнитные поля в техносфере», с указанием результатов их формирования в процессе | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 10 |
| освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Как делятся электромагнитные поля по своему происхождению?  Как делятся электромагнитные поля по частоте?  Как делятся электромагнитные поля по зонам?  Что являются основными источниками естественных ЭМП?  Что относится к антропогенному ЭМП?  Как влияют ЭМП на организм человека?  Как влияют ЭМП на организм человека?  Какие факторы позволяют переносить негативное влияние на организм ЭМП?  Кто создал теорию электромагнитного поля?  Как называется электромагнитное излучение, генерируемое в диапазоне длин волн от 180 до 105 нм?  Какое электромагнитное излучение с длиной волны λ = 780 нм – 540 мкм  Какое допустимые значения ЭМП должно быть в пределах жилой застройки?  Какие органы человека наиболее чувствительными к ЭМП?  В каком году была создана теория электромагнитного поля?  Какое воздействие оказывает ЭМП высоких частот на живой организм?  Какая способность есть у ЭМП при длительном воздействии электромагнитного излучения?  Какое излучение оказывает прямое действие на ткани кожи (образование защитного пигмента)?  Какое воздействие ЭМП оказывает на сердечно-сосудистую систему человека? | | | | | |
| **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 помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебно-научная лаборатория радиоволновых технологий | | | | Осциллограф; Вольтметр; Милливольтметр; Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Учебно-научная лаборатория радиоволновых технологий | | | | Осциллограф; Вольтметр; Милливольтметр; Генераторы; Источник питания; 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. | |
| 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. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | 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 | | |
| 2. |  | Стрекалов А.В., Стрекалов Ю.А. Электромагнитные поля и волны:учебное пособие. - Москва: РИОР:ИНФРА-М, 2014. - 375 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | 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 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | 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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 13 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Психология (инклюзивный курс)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Ю.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Психология (инклюзивный курс)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 28.08.2020 № 1  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Психология (инклюзивный курс)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | 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 анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися –представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - практическими навыками анализа исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - вести коммуникацию в мире культурного многообразия и демонстрировать взаимопонимание между обучающимися –представителями различных культур с соблюдением этических и межкультурных норм | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - практическими навыками анализа исторических фактов, оценки явлений культуры; способами анализа и пересмотра своих взглядов в случае разногласий и конфликтов в межкультурной коммуникации | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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. Психология профессиональной деятельности как отрасль психологической науки и практики.** | | | | | | |
| **1.1** | **Психология** **профессиональной** **деятельности** **как** **отрасль** **психологической** **науки** **и** **практики** **(Лек).** Становление психологии профессиональной деятельности. Предмет, задачи и методы психологии профессий. | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 1 | 3 | УК-5 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные концептуальные положения. Прикладные аспекты психологии профессиональной деятельности. | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **2. Методы исследования в психологии профессиональной деятельности.** | | | | | | |
| **2.1** | **Методы** **исследования** **в** **психологии** **профессиональной** **деятельности.** **(Лек).** Классификации методов исследования. Генетические, праксиметрические, психометрические, экспериментальные методы. | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы математической обработки результатов. Профессиональная диагностика. | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **3. История отечественной и зарубежной психологии труда. Труд как социально- психологическая реальность** | | | | | | |
| **3.1** | **История** **отечественной** **и** **зарубежной** **психологии** **труда.** **Труд** **как** **социально-психологическая** **реальность** **(Лек).** Психологическое понимание труда и профессии. Проблема субъективной значимости, удовлетворенности трудом и трудовой мотивации. | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация человеко-машинных систем и основные подходы к их изученности. | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **4. Инклюзивное образование – равные стартовые возможности для всех обучающихся** | | | | | | |
| **4.1** | **Инклюзивное** **образование** **–** **равные** **стартовые** **возможности** **для** **всех** **обучающихся** **(Лек).** Нормативно-правовое обеспечение высшего инклюзивного образования. история развития инклюзивного образования. | | 1 | 1 | УК-5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инклюзивное образование – современная модель образования лиц с ОВЗ. | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **5. Субъекты инклюзивного образовательного процесса - лица с ОВЗ** | | | | | | |
| **5.1** | **Субъекты** **инклюзивного** **образовательного** **процесса** **-** **лица** **с** **ОВЗ** **(Лек).** Психолого-педагогические сопровождение обучающихся с ОВЗ. Модели психолого-педагогического сопровождения обучающихся с ОВЗ в условиях инклюзивного образования. Особенности восприятия, хранения и переработки информации лицами с ОВЗ и инвалидностью, обучающихся в ВУЗе. | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Психологическое сопровождение адаптации лиц с ОВЗ и инвалидностью к обучению в ВУЗе. Особые дети- серьезный вызов традиционному образованию | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **6. Профессиональное становление личности.**  **Профессиональная адаптация личности. Самоменеджмент** | | | | | | |
| **6.1** | **Профессиональное** **становление** **личности.**  **Профессиональная** **адаптация** **личности.** **Самоменеджмент** **(Лек).** Проблема кризиса в профессиональном становлении личности. Типология кризисов. Методика изучения кризисов. Психологические особенности кризисов в профессиональном становлении личности. | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Психологическая сущность профессиональной адаптации. Особенности профессиональной адаптации. Адаптивность. Дезадаптивность. Типы адаптации. Классификация Климова Е.А. | | 1 | 2 | УК-5 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 1 | 1 | УК-5 | |
| **7. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-5 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Психология (инклюзивный курс)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 7 |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| 1.Задачи инклюзивного образования в РФ  2.Пути решения проблемы внедрения системы инклюзивного образования  3.Нозология обучающихся с ОВЗ  4.Особенности дистанционного обучения студентов в рамках инклюзивного образования.  5.Здоровьесберегающие технологии при инклюзивном обучении  6.Особенности педагогической компетенции педагога при инклюзивном обучении  7.Социальная компетентность студентов  8.Пути повышения социальной компетентности студентов вуза  9.Особенности взаимодействия сотрудников вуза с родителями студента с ОВЗ  10.Технологии оценки результатов учебной деятельности  11.Электронные и цифровые образовательные ресурсы  12.Особенности подготовки дидактического материала при реализации инклюзивного образования.  13.Особенности обучения студентов в режиме онлайн и офлайн.  14.Исследования трудовой деятельности.  15.Психологическая классификация профессий  16.Психологическое сопровождение профессионального становления личности на стадии оптации и профессионального образования.  17.Психологическое сопровождение профессионального становления личности на стадии профессионализации и мастерства.  18.Профессиональная диагностика.  19.Кризисы профессионального развития  20.Этические проблемы профконсультирования.  21.Профессиональная адаптация По Е.А. Климову  22.Самоменеджмент - психология саморазвития личности  23.Кризисы профессионального самовыгорания  24.Психологическое понимание труда и профессии  25.Проблема отчуждения человека от психологического ощущения гордости за собственный труд | | | | | |
| **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 помещенией** | | | | **Перечнь 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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
| 2. |  | Надточий Ю. Б. Психология и педагогика:учебное пособие. - Казань: "Бук", 2019. - 210 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  | стр. 8 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | |
| 2. |  | Ефременко В. В., Мищенко В. И. Основы психологии и педагогики:учебно-методическое пособие. - М.: Изд-во "Перо", 2017. - 232 с. | | |
| 3. |  | Надточий Ю. Б. Возможности общения: методы воздействия:учебно-методическое пособие. - Казань: Бук, 2019. - 60 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.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, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 9 |
| **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» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт радиотехнических и телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИРТС | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Васильев А.Г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2020 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Спутниковые технологии связи, интернета и телевидения** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 1 | | 6 | 216 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 134 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| 2 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 40 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2020 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, профессор, Трефилов Н.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Спутниковые технологии связи, интернета и телевидения** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи (приказ Минобрнауки России от 22.09.2017 г. № 958) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи  направленность: «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 01.04.2020 № 8-19  Зав. кафедрой Нефедов В.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 систем связи и телекоммуникаций** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Спутниковые технологии связи, интернета и телевидения» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи с учетом специфики направленности подготовки – «Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 11.04.02 Инфокоммуникационные технологии и системы связи | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Микроволновая техника и антенны телекоммуникационных систем | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен разрабатывать и применять специализированное программно-математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно-конструкторских и научно-исследовательских задач | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен приобретать, обрабатывать и использовать новую информацию в своей предметной области, предлагать новые идеи и подходы к решению задач своей профессиональной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен разрабатывать и применять специализированное программно- математическое обеспечение для проведения исследований и решении проектно- конструкторских и научно-исследовательских задач** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современногоспециализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные методы обработки экспериментальных данных с помощью современногоспециализированного программно-математического обеспечения при решении научно-исследовательских задач | | | | | | |
| - фундаментальные законы природы и основные физические математические принципы и методы накопления, передачи и обработки информации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - использовать современное специализированное программно-математическое обеспечение для решения задач приема, обработки и передачи информации и проведения исследований в области инфокоммуникаций | | | | | | |
| - применять физические законы и математически методы для решения задач теоретического и прикладного характера в области инфокоммуникаций | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами компьютерного моделирования и обработки информации с помощью специализированного программно-математического обеспечения | | | | | | |
| - навыками использования знаний физики и математики при решении практических задач в области инфокоммуникаций | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Инфраструктура систем спутниковой связи** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Инфраструктура** **систем** **спутниковой** **связи** **Часть** **1** **(Лек).** Краткие сведения о характеристиках некоторых типов КА. Общие сведения о космических аппаратах. Некоторые вопросы космической баллистики Виды и назначение КА и их классификация. Инфраструктура систем спутниковой связи (ССС). Место систем персональной спутниковой связи (СПСС) в ней. Классификация систем СПСС. Принципы построения ССС: структура космического сегмента, типы ретрансляторов, структура земного сегмента, пользовательский сегмент.Системы координат, используемые в космических системах. Орбиты ИСЗ. Прогнозирование орбит и траекторий. Общие сведения о космических РТС. Особенности радиосистем КА. Радиосистемы управления полётом ИСЗ.  Элементы динамики полета ИСЗ. Траектория ИСЗ в задаче двух тел (невозмущенное Кеплеровское движение). Уравнение Кеплера, методы его решения. Кеплеровские элементы орбит. Возмущенное движение ИСЗ - причины возмущения. Условия, определяющие выбор параметров орбит. Территория обслуживания, зоны радиовидимости и их расчет. Типы орбит, их особенности. Определение углов наведения для пунктов зоны радиовидимости. Структура орбитальной группировки для систем глобальной связи. Определение углов наведения для ИСЗ на геомтационарной орбите. Основное затухание сигнала на трассах земля-ИСЗ. Используемые частоты. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.2** | **Инфраструктура** **систем** **спутниковой** **связи** **Часть** **2** **(Лек).** Краткие сведения о характеристиках некоторых типов КА. Общие сведения о космических аппаратах. Некоторые вопросы космической баллистики Виды и назначение КА и их классификация. Инфраструктура систем спутниковой связи (ССС). Место систем персональной спутниковой связи (СПСС) в ней. Классификация систем СПСС. Принципы построения ССС: структура космического сегмента, типы ретрансляторов, структура земного сегмента, пользовательский сегмент.Системы координат, используемые в космических системах. Орбиты ИСЗ. Прогнозирование орбит и траекторий. Общие сведения о космических РТС. Особенности радиосистем КА. Радиосистемы управления полётом ИСЗ.  Элементы динамики полета ИСЗ. Траектория ИСЗ в задаче двух тел (невозмущенное Кеплеровское движение). Уравнение Кеплера, методы его решения. Кеплеровские элементы орбит. Возмущенное движение ИСЗ - причины возмущения. Условия, определяющие выбор параметров орбит. Территория обслуживания, зоны радиовидимости и их расчет. Типы орбит, их особенности. Определение углов наведения для пунктов зоны радиовидимости. Структура орбитальной группировки для систем глобальной связи. Определение углов наведения для ИСЗ на геомтационарной орбите. Основное затухание сигнала на трассах земля-ИСЗ. Используемые частоты. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.3** | **Инфраструктура** **систем** **спутниковой** **связи** **Часть** **3** **(Лек).** Краткие сведения о характеристиках некоторых типов КА. Общие сведения о космических аппаратах. Некоторые вопросы космической баллистики Виды и назначение КА и их классификация. Инфраструктура систем спутниковой связи (ССС). Место систем персональной спутниковой связи (СПСС) в ней. Классификация систем СПСС. Принципы построения ССС: структура космического сегмента, типы ретрансляторов, структура земного сегмента, пользовательский сегмент.Системы координат, используемые в космических системах. Орбиты ИСЗ. Прогнозирование орбит и траекторий. Общие сведения о космических РТС. Особенности радиосистем КА. Радиосистемы управления полётом ИСЗ.  Элементы динамики полета ИСЗ. Траектория ИСЗ в задаче двух тел (невозмущенное Кеплеровское движение). Уравнение Кеплера, методы его решения. Кеплеровские элементы орбит. Возмущенное движение ИСЗ - причины возмущения. Условия, определяющие выбор параметров орбит. Территория обслуживания, зоны радиовидимости и их расчет. Типы орбит, их особенности. Определение углов наведения для пунктов зоны радиовидимости. Структура орбитальной группировки для систем глобальной связи. Определение углов наведения для ИСЗ на геомтационарной орбите. Основное затухание сигнала на трассах земля-ИСЗ. Используемые частоты. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.4** | **Инфраструктура** **систем** **спутниковой** **связи** **Часть** **4** **(Лек).** Краткие сведения о характеристиках некоторых типов КА. Общие сведения о космических аппаратах. Некоторые вопросы космической баллистики Виды и назначение КА и их классификация. Инфраструктура систем спутниковой связи (ССС). Место систем персональной спутниковой связи (СПСС) в ней. Классификация систем СПСС. Принципы построения ССС: структура космического сегмента, типы ретрансляторов, структура земного сегмента, пользовательский сегмент.Системы координат, используемые в космических системах. Орбиты ИСЗ. Прогнозирование орбит и траекторий. Общие сведения о космических РТС. Особенности радиосистем КА. Радиосистемы управления полётом ИСЗ.  Элементы динамики полета ИСЗ. Траектория ИСЗ в задаче двух тел (невозмущенное Кеплеровское движение). Уравнение Кеплера, методы его решения. Кеплеровские элементы орбит. Возмущенное движение ИСЗ - причины возмущения. Условия, определяющие выбор параметров орбит. Территория обслуживания, зоны радиовидимости и их расчет. Типы орбит, их особенности. Определение углов наведения для пунктов зоны радиовидимости. Структура орбитальной группировки для систем глобальной связи. Определение углов наведения для ИСЗ на геомтационарной орбите. Основное затухание сигнала на трассах земля-ИСЗ. Используемые частоты. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассчет характеристик высокоэллиптических орбит. Рассчет времени пребывания абонента в пределах одной соты и в пределах зоны радиовидимости одного ИСЗ в глобальной низкоорбитальной системе. Рассчет минимального количества орбитальных плоскостей и числа ИСЗ в каждой плоскости и общеео числа ИСЗ в группировке, обеспечивающих однократное обслуживание земной поверхности. Рассчет угловой скорости движения ИСЗ (в угл.мин./сек) для высот орбиты в пределах 150-1500 км | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассчет характеристик высокоэллиптических орбит. Рассчет времени пребывания абонента в пределах одной соты и в пределах зоны радиовидимости одного ИСЗ в глобальной низкоорбитальной системе. Рассчет минимального количества орбитальных плоскостей и числа ИСЗ в каждой плоскости и общеео числа ИСЗ в группировке, обеспечивающих однократное обслуживание земной поверхности. Рассчет угловой скорости движения ИСЗ (в угл.мин./сек) для высот орбиты в пределах 150-1500 км | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассчет характеристик высокоэллиптических орбит. Рассчет времени пребывания абонента в пределах одной соты и в пределах зоны радиовидимости одного ИСЗ в глобальной низкоорбитальной системе. Рассчет минимального количества орбитальных плоскостей и числа ИСЗ в каждой плоскости и общеео числа ИСЗ в группировке, обеспечивающих однократное обслуживание земной поверхности. Рассчет угловой скорости движения ИСЗ (в угл.мин./сек) для высот орбиты в пределах 150-1500 км | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассчет характеристик высокоэллиптических орбит. Рассчет времени пребывания абонента в пределах одной соты и в пределах зоны радиовидимости одного ИСЗ в глобальной низкоорбитальной системе. Рассчет минимального количества орбитальных плоскостей и числа ИСЗ в каждой плоскости и общеео числа ИСЗ в группировке, обеспечивающих однократное обслуживание земной поверхности. Рассчет угловой скорости движения ИСЗ (в угл.мин./сек) для высот орбиты в пределах 150-1500 км | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 32 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **2. Спутниковые системы связи (ССС)** | | | | | | |
| **2.1** | **Спутниковые** **системы** **связи** **(ССС)Часть** **1** **(Лек).** Состав и назначение систем спутниковой связи. Структура систем спутниковой связи и её составных частей. Основные параметры ССС. Состав земных и космических станций. Службы спутниковой связи Фиксированная служба связи. Подвижная спутниковая связь. Радиовещательная спутниковая связь. Персональная широкополосная спутниковая связь. Виды спутниковых ретрансляторов Схемы ретрансляторов. Межлучевая коммутация. Зоны обслуживания. Особенности мобильных спутниковых систем Спутниковые СС Inmarsat. Спутниковые СС Thraya. Спутниковые СС Iridium. Спутниковые СС GlobalStsr. Станции сопряжения как многоканальные системы сопровождения ИСЗ. Типы следящих угломерных систем | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **2.2** | **Спутниковые** **системы** **связи** **(ССС)Часть** **2** **(Лек).** Состав и назначение систем спутниковой связи. Структура систем спутниковой связи и её составных частей. Основные параметры ССС. Состав земных и космических станций. Службы спутниковой связи Фиксированная служба связи. Подвижная спутниковая связь. Радиовещательная спутниковая связь. Персональная широкополосная спутниковая связь. Виды спутниковых ретрансляторов Схемы ретрансляторов. Межлучевая коммутация. Зоны обслуживания. Особенности мобильных спутниковых систем Спутниковые СС Inmarsat. Спутниковые СС Thraya. Спутниковые СС Iridium. Спутниковые СС GlobalStsr. Станции сопряжения как многоканальные системы сопровождения ИСЗ. Типы следящих угломерных систем | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **2.3** | **Спутниковые** **системы** **связи** **(ССС)Часть** **3** **(Лек).** Состав и назначение систем спутниковой связи. Структура систем спутниковой связи и её составных частей. Основные параметры ССС. Состав земных и космических станций. Службы спутниковой связи Фиксированная служба связи. Подвижная спутниковая связь. Радиовещательная спутниковая связь. Персональная широкополосная спутниковая связь. Виды спутниковых ретрансляторов Схемы ретрансляторов. Межлучевая коммутация. Зоны обслуживания. Особенности мобильных спутниковых систем Спутниковые СС Inmarsat. Спутниковые СС Thraya. Спутниковые СС Iridium. Спутниковые СС GlobalStsr. Станции сопряжения как многоканальные системы сопровождения ИСЗ. Типы следящих угломерных систем | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **2.4** | **Спутниковые** **системы** **связи** **(ССС)Часть** **4** **(Лек).** Состав и назначение систем спутниковой связи. Структура систем спутниковой связи и её составных частей. Основные параметры ССС. Состав земных и космических станций. Службы спутниковой связи Фиксированная служба связи. Подвижная спутниковая связь. Радиовещательная спутниковая связь. Персональная широкополосная спутниковая связь. Виды спутниковых ретрансляторов Схемы ретрансляторов. Межлучевая коммутация. Зоны обслуживания. Особенности мобильных спутниковых систем Спутниковые СС Inmarsat. Спутниковые СС Thraya. Спутниковые СС Iridium. Спутниковые СС GlobalStsr. Станции сопряжения как многоканальные системы сопровождения ИСЗ. Типы следящих угломерных систем | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметры КА связи, Распределение полос частот между службами. Выбор рабочих частот, Нелинейное усиление ретрансляторов, Зоны обслуживания, Характеристики систем мобильной спутниковой связи | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметры КА связи, Распределение полос частот между службами. Выбор рабочих частот, Нелинейное усиление ретрансляторов, Зоны обслуживания, Характеристики систем мобильной спутниковой связи | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметры КА связи, Распределение полос частот между службами. Выбор рабочих частот, Нелинейное усиление ретрансляторов, Зоны обслуживания, Характеристики систем мобильной спутниковой связи | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметры КА связи, Распределение полос частот между службами. Выбор рабочих частот, Нелинейное усиление ретрансляторов, Зоны обслуживания, Характеристики систем мобильной спутниковой связи | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 34 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **3. Антенные системы спутниковых систем связи** | | | | | | |
| **3.1** | **Антенные** **системы** **спутниковых** **систем** **связи** **Часть** **1** **(Лек).** Особенности антенн космических линий связи, общие требования к их параметрам. Наземные антенны систем спутниковой связи. Офсетные антенны. Двухзеркальные антенны. Облучатели зеркальных антенн. Антенны с линейной и круговой поляризацией. Требования к скорости спадания ДН наземных антенн. Методы оптимизации параметров двухзеркальных антенн. Примеры реализации антенн ССС. Антенны технологии VSAT. Методы нацеливания антенн и сопровождения ИСЗ. Разворачиваемые зеркальные антенны космического сегмента. Зонтичные и панельные конструкции зеркальных антенн. Зеркальные антенны с цилиндрическими зеркалами. Формирование стволов в ДН антенн. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **3.2** | **Антенные** **системы** **спутниковых** **систем** **связи** **Часть** **2** **(Лек).** Особенности антенн космических линий связи, общие требования к их параметрам. Наземные антенны систем спутниковой связи. Офсетные антенны. Двухзеркальные антенны. Облучатели зеркальных антенн. Антенны с линейной и круговой поляризацией. Требования к скорости спадания ДН наземных антенн. Методы оптимизации параметров двухзеркальных антенн. Примеры реализации антенн ССС. Антенны технологии VSAT. Методы нацеливания антенн и сопровождения ИСЗ. Разворачиваемые зеркальные антенны космического сегмента. Зонтичные и панельные конструкции зеркальных антенн. Зеркальные антенны с цилиндрическими зеркалами. Формирование стволов в ДН антенн. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **3.3** | **Антенные** **системы** **спутниковых** **систем** **связи** **Часть** **3** **(Лек).** Особенности антенн космических линий связи, общие требования к их параметрам. Наземные антенны систем спутниковой связи. Офсетные антенны. Двухзеркальные антенны. Облучатели зеркальных антенн. Антенны с линейной и круговой поляризацией. Требования к скорости спадания ДН наземных антенн. Методы оптимизации параметров двухзеркальных антенн. Примеры реализации антенн ССС. Антенны технологии VSAT. Методы нацеливания антенн и сопровождения ИСЗ. Разворачиваемые зеркальные антенны космического сегмента. Зонтичные и панельные конструкции зеркальных антенн. Зеркальные антенны с цилиндрическими зеркалами. Формирование стволов в ДН антенн. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 14 |
| **3.4** | **Антенные** **системы** **спутниковых** **систем** **связи** **Часть** **4** **(Лек).** Особенности антенн космических линий связи, общие требования к их параметрам. Наземные антенны систем спутниковой связи. Офсетные антенны. Двухзеркальные антенны. Облучатели зеркальных антенн. Антенны с линейной и круговой поляризацией. Требования к скорости спадания ДН наземных антенн. Методы оптимизации параметров двухзеркальных антенн. Примеры реализации антенн ССС. Антенны технологии VSAT. Методы нацеливания антенн и сопровождения ИСЗ. Разворачиваемые зеркальные антенны космического сегмента. Зонтичные и панельные конструкции зеркальных антенн. Зеркальные антенны с цилиндрическими зеркалами. Формирование стволов в ДН антенн. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование зеркальных антенн систем спутниковой связи. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование зеркальных антенн систем спутниковой связи. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование зеркальных антенн систем спутниковой связи. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование зеркальных антенн систем спутниковой связи. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **3.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 34 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 15 |
| **4. Спутниковые системы навигации** | | | | | | |
| **4.1** | **Спутниковые** **системы** **навигации** **Часть** **1** **(Лек).** Радионавигационные системы (СРНС) первого поколения. Этапы развития навигационных систем. СРНС второго поколения. Общие сведения о системе ГЛОНАСС. Назначение и состав системы. Орбитальная группировка системы ГЛОНАСС. Навигационный космический аппарат ГЛОНАСС. Структура навигационных радиосигналов ГЛОНАСС. Навигационное сообщение ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления системой ГЛОНАСС. Принцип определения координат потребителя. Факторы, влияющие на точность определения координат. История создания системы NavstarGPS. Назначение, общая характеристика и состав системы Navstar-GPS. Орбитальная группировка Navstar-GPS. Навигационный космический аппарат Navstar-GPS. Структура навигационных радиосигналов Navstar-GPS. Навигационное сообщение Navstar-GPS. Сегмент управления системой Navstar-GPS. Контроль целостности сигналов системы NavstarGPS. Общее описание системы Галилео. Этапы развития СРНС Галилео. Услуги системы Галилео, предоставляемые потребителям. СРНС Бэйдоу. Общее описание системы. История развития. 23. СРНС IRNSS. Общее описание системы. История развития. Аппаратура потребителя. Погрешности определения координат. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 16 |
| **4.2** | **Спутниковые** **системы** **навигации** **Часть** **2** **(Лек).** Радионавигационные системы (СРНС) первого поколения. Этапы развития навигационных систем. СРНС второго поколения. Общие сведения о системе ГЛОНАСС. Назначение и состав системы. Орбитальная группировка системы ГЛОНАСС. Навигационный космический аппарат ГЛОНАСС. Структура навигационных радиосигналов ГЛОНАСС. Навигационное сообщение ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления системой ГЛОНАСС. Принцип определения координат потребителя. Факторы, влияющие на точность определения координат. История создания системы NavstarGPS. Назначение, общая характеристика и состав системы Navstar-GPS. Орбитальная группировка Navstar-GPS. Навигационный космический аппарат Navstar-GPS. Структура навигационных радиосигналов Navstar-GPS. Навигационное сообщение Navstar-GPS. Сегмент управления системой Navstar-GPS. Контроль целостности сигналов системы NavstarGPS. Общее описание системы Галилео. Этапы развития СРНС Галилео. Услуги системы Галилео, предоставляемые потребителям. СРНС Бэйдоу. Общее описание системы. История развития. 23. СРНС IRNSS. Общее описание системы. История развития. Аппаратура потребителя. Погрешности определения координат. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 17 |
| **4.3** | **Спутниковые** **системы** **навигации** **Часть** **3** **(Лек).** Радионавигационные системы (СРНС) первого поколения. Этапы развития навигационных систем. СРНС второго поколения. Общие сведения о системе ГЛОНАСС. Назначение и состав системы. Орбитальная группировка системы ГЛОНАСС. Навигационный космический аппарат ГЛОНАСС. Структура навигационных радиосигналов ГЛОНАСС. Навигационное сообщение ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления системой ГЛОНАСС. Принцип определения координат потребителя. Факторы, влияющие на точность определения координат. История создания системы NavstarGPS. Назначение, общая характеристика и состав системы Navstar-GPS. Орбитальная группировка Navstar-GPS. Навигационный космический аппарат Navstar-GPS. Структура навигационных радиосигналов Navstar-GPS. Навигационное сообщение Navstar-GPS. Сегмент управления системой Navstar-GPS. Контроль целостности сигналов системы NavstarGPS. Общее описание системы Галилео. Этапы развития СРНС Галилео. Услуги системы Галилео, предоставляемые потребителям. СРНС Бэйдоу. Общее описание системы. История развития. 23. СРНС IRNSS. Общее описание системы. История развития. Аппаратура потребителя. Погрешности определения координат. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 18 |
| **4.4** | **Спутниковые** **системы** **навигации** **Часть** **4** **(Лек).** Радионавигационные системы (СРНС) первого поколения. Этапы развития навигационных систем. СРНС второго поколения. Общие сведения о системе ГЛОНАСС. Назначение и состав системы. Орбитальная группировка системы ГЛОНАСС. Навигационный космический аппарат ГЛОНАСС. Структура навигационных радиосигналов ГЛОНАСС. Навигационное сообщение ГЛОНАСС. Наземный комплекс управления системой ГЛОНАСС. Принцип определения координат потребителя. Факторы, влияющие на точность определения координат. История создания системы NavstarGPS. Назначение, общая характеристика и состав системы Navstar-GPS. Орбитальная группировка Navstar-GPS. Навигационный космический аппарат Navstar-GPS. Структура навигационных радиосигналов Navstar-GPS. Навигационное сообщение Navstar-GPS. Сегмент управления системой Navstar-GPS. Контроль целостности сигналов системы NavstarGPS. Общее описание системы Галилео. Этапы развития СРНС Галилео. Услуги системы Галилео, предоставляемые потребителям. СРНС Бэйдоу. Общее описание системы. История развития. 23. СРНС IRNSS. Общее описание системы. История развития. Аппаратура потребителя. Погрешности определения координат. | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи навигации. Методы навигации, Системы координат, Навигационные величины и поверхности положения, Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами и погрешности измерения, Радионавигационные устройства и системы, Расчёт энергетических характеристик навигационных радиолиний, Параметры земных станций | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи навигации. Методы навигации, Системы координат, Навигационные величины и поверхности положения, Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами и погрешности измерения, Радионавигационные устройства и системы, Расчёт энергетических характеристик навигационных радиолиний, Параметры земных станций | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 19 |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи навигации. Методы навигации, Системы координат, Навигационные величины и поверхности положения, Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами и погрешности измерения, Радионавигационные устройства и системы, Расчёт энергетических характеристик навигационных радиолиний, Параметры земных станций | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи навигации. Методы навигации, Системы координат, Навигационные величины и поверхности положения, Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами и погрешности измерения, Радионавигационные устройства и системы, Расчёт энергетических характеристик навигационных радиолиний, Параметры земных станций | | 1 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **4.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 34 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **6. Спутниковые системы телевидения** | | | | | | |
| **6.1** | **Спутниковые** **системы** **телевидения** **Часть** **1** **(Лек).** Характеристики системы цифрового телевизионного вещания. Энергетические параметры радиопередающих устройств. Федеральная программа развития цифрового телевизионного вещания в Российской Федерации Строительство наземных сетей цифрового телевизионного вещания. Мультиплексирование потоков данных Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T Спектральные характеристики OFDM-сигналов и спектральная маска для системы DVB-T Первичная обработка сигналов системы DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 20 |
| **6.2** | **Спутниковые** **системы** **телевидения** **Часть** **2** **(Лек).** Характеристики системы цифрового телевизионного вещания. Энергетические параметры радиопередающих устройств. Федеральная программа развития цифрового телевизионного вещания в Российской Федерации Строительство наземных сетей цифрового телевизионного вещания. Мультиплексирование потоков данных Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T Спектральные характеристики OFDM-сигналов и спектральная маска для системы DVB-T Первичная обработка сигналов системы DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **6.3** | **Спутниковые** **системы** **телевидения** **Часть** **3** **(Лек).** Характеристики системы цифрового телевизионного вещания. Энергетические параметры радиопередающих устройств. Федеральная программа развития цифрового телевизионного вещания в Российской Федерации Строительство наземных сетей цифрового телевизионного вещания. Мультиплексирование потоков данных Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T Спектральные характеристики OFDM-сигналов и спектральная маска для системы DVB-T Первичная обработка сигналов системы DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 21 |
| **6.4** | **Спутниковые** **системы** **телевидения** **Часть** **4** **(Лек).** Характеристики системы цифрового телевизионного вещания. Энергетические параметры радиопередающих устройств. Федеральная программа развития цифрового телевизионного вещания в Российской Федерации Строительство наземных сетей цифрового телевизионного вещания. Мультиплексирование потоков данных Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T Спектральные характеристики OFDM-сигналов и спектральная маска для системы DVB-T Первичная обработка сигналов системы DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **6.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **6.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура передающей части системы DVB-T Передача служебных данных в транспортном потоке Структура программного потока Структура транспортного потока Канальный кодер и модулятор системы DVB-T. Канальный кодер Сигналы с ортогональным частотным разнесением (OFDM) Модулятор в системе DVB-T | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **6.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 20 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 22 |
| **7. Спутниковые системы мониторинга и наблюдения** | | | | | | |
| **7.1** | **Спутниковые** **системы** **мониторинга** **и** **наблюдения** **Часть** **1** **(Лек).** Космические системы наблюдения и мониторинга Земли Классификация космических систем наблюдения, их назначение и решаемые задачи. Принципы организации сканирования и основные характеристики системы наблюдения из космоса. Способы сканирования поверхности Земли. Принципы построения оптикоэлектронных систем высокого разрешения для наблюдения Земли из космоса Состав аппаратуры и взаимодействие отдельных частей систем наблюдения Земли. Основные принципы организации систем наблюдения. Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения. Синтез космической системы непрерывного обзора Требования к качеству и эффективности системы. Особенности задач синтеза. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **7.2** | **Спутниковые** **системы** **мониторинга** **и** **наблюдения** **Часть** **2** **(Лек).** Космические системы наблюдения и мониторинга Земли Классификация космических систем наблюдения, их назначение и решаемые задачи. Принципы организации сканирования и основные характеристики системы наблюдения из космоса. Способы сканирования поверхности Земли. Принципы построения оптикоэлектронных систем высокого разрешения для наблюдения Земли из космоса Состав аппаратуры и взаимодействие отдельных частей систем наблюдения Земли. Основные принципы организации систем наблюдения. Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения. Синтез космической системы непрерывного обзора Требования к качеству и эффективности системы. Особенности задач синтеза. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 23 |
| **7.3** | **Спутниковые** **системы** **мониторинга** **и** **наблюдения** **Часть** **3** **(Лек).** Космические системы наблюдения и мониторинга Земли Классификация космических систем наблюдения, их назначение и решаемые задачи. Принципы организации сканирования и основные характеристики системы наблюдения из космоса. Способы сканирования поверхности Земли. Принципы построения оптикоэлектронных систем высокого разрешения для наблюдения Земли из космоса Состав аппаратуры и взаимодействие отдельных частей систем наблюдения Земли. Основные принципы организации систем наблюдения. Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения. Синтез космической системы непрерывного обзора Требования к качеству и эффективности системы. Особенности задач синтеза. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **7.4** | **Спутниковые** **системы** **мониторинга** **и** **наблюдения** **Часть** **4** **(Лек).** Космические системы наблюдения и мониторинга Земли Классификация космических систем наблюдения, их назначение и решаемые задачи. Принципы организации сканирования и основные характеристики системы наблюдения из космоса. Способы сканирования поверхности Земли. Принципы построения оптикоэлектронных систем высокого разрешения для наблюдения Земли из космоса Состав аппаратуры и взаимодействие отдельных частей систем наблюдения Земли. Основные принципы организации систем наблюдения. Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения. Синтез космической системы непрерывного обзора Требования к качеству и эффективности системы. Особенности задач синтеза. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **7.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Показатели качества, эффективности, стоимости и критерий предпочтения спутниковых систем наблюдения», «Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения», Анализ и синтез функциональных схем устройств и систем наблюдения. Каналы связи с низкоорбитальными спутниками. Рабочие частоты, способ модуляции и кодирования для передачи информации с низкоорбитальных спутников Метеор и NOAA, ведущих наблюдение за погодой и чрезвычайными происшествиями. Декодирование и визуализация информации. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | |  |  |  |  | стр. 24 |
| **7.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Показатели качества, эффективности, стоимости и критерий предпочтения спутниковых систем наблюдения», «Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения», Анализ и синтез функциональных схем устройств и систем наблюдения. Каналы связи с низкоорбитальными спутниками. Рабочие частоты, способ модуляции и кодирования для передачи информации с низкоорбитальных спутников Метеор и NOAA, ведущих наблюдение за погодой и чрезвычайными происшествиями. Декодирование и визуализация информации. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **7.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Показатели качества, эффективности, стоимости и критерий предпочтения спутниковых систем наблюдения», «Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения», Анализ и синтез функциональных схем устройств и систем наблюдения. Каналы связи с низкоорбитальными спутниками. Рабочие частоты, способ модуляции и кодирования для передачи информации с низкоорбитальных спутников Метеор и NOAA, ведущих наблюдение за погодой и чрезвычайными происшествиями. Декодирование и визуализация информации. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **7.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Показатели качества, эффективности, стоимости и критерий предпочтения спутниковых систем наблюдения», «Определение проектных параметров и оценка основных характеристик систем космического наблюдения», Анализ и синтез функциональных схем устройств и систем наблюдения. Каналы связи с низкоорбитальными спутниками. Рабочие частоты, способ модуляции и кодирования для передачи информации с низкоорбитальных спутников Метеор и NOAA, ведущих наблюдение за погодой и чрезвычайными происшествиями. Декодирование и визуализация информации. | | 2 | 2 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **7.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 20 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-3, ОПК-4 | |
| **8.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-3, ОПК-4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 25 |
| «Спутниковые технологии связи, интернета и телевидения», 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 для устного/письменного опроса по разделу 1. Инфраструктура систем спутниковой связи.  Виды и назначение КА и их классификация.  Инфраструктура систем спутниковой связи (ССС).  Место систем персональной спутниковой связи (СПСС) в ней.  Классификация систем СПСС.  Принципы построения ССС.  Структура космического сегмента, типы ретрансляторов.  Структура земного сегмента.  Пользовательский сегмент ССС.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 2. Спутниковые системы связи (ССС).  Состав и назначение систем спутниковой связи.  Структура систем спутниковой связи и её составных частей.  Основные параметры ССС.  Состав земных и космических станций.  Службы спутниковой связи Фиксированная служба связи.  Подвижная спутниковая связь.  Радиовещательная спутниковая связь.  Персональная широкополосная спутниковая связь.  Виды спутниковых ретрансляторов Схемы ретрансляторов.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 3. Антенные системы спутниковых систем связи.  Наземные антенны систем спутниковой связи.  Офсетные антенны.  Двухзеркальные антенны.  Облучатели зеркальных антенн.  Антенны с линейной и круговой поляризацией.  Антенны технологии VSAT.  Методы нацеливания антенн и сопровождения ИСЗ.  Разворачиваемые зеркальные антенны космического сегмента.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 4. Спутниковые системы навигации.  Этапы развития навигационных систем.  СРНС второго поколения. Общие сведения о системе ГЛОНАСС.  Назначение и состав системы.  Орбитальная группировка системы ГЛОНАСС.  Навигационный космический аппарат ГЛОНАСС.  Структура навигационных радиосигналов ГЛОНАСС.  Навигационное сообщение ГЛОНАСС.  Наземный комплекс управления системой ГЛОНАСС.  Принцип определения координат потребителя.  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 6. Спутниковые системы телевидения.  Характеристики системы цифрового телевизионного вещания.  Энергетические параметры радиопередающих устройств.  Федеральная программа развития цифрового телевизионного вещания в Российской Федерации  Строительство наземных сетей цифрового телевизионного вещания. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  |  | стр. 26 |
| Мультиплексирование потоков данных .  Структура передающей части системы DVB-T  Вопросы для устного/письменного опроса по разделу 7. Спутниковые системы мониторинга и наблюдения.  Космические системы наблюдения и мониторинга Земли  Классификация космических систем наблюдения, их назначение и решаемые задачи.  Принципы организации сканирования и основные характеристики системы наблюдения из космоса.  Способы сканирования поверхности Земли.  Принципы построения оптикоэлектронных систем высокого разрешения для наблюдения Земли из космоса  Практические задания  Практические задания выдаются студентам с целью применения полученных знаний на практике. Практические задания могут быть представлены в виде решения задач, проблемных заданий, подготовки доклада и презентации, тренингов и иных видах, направленных на получение практических знаний.  Заданий для практических занятий.  Рассчет характеристик высокоэллиптических орбит. Рассчет времени пребывания абонента в пределах одной соты и в пределах зоны радиовидимости одного ИСЗ в глобальной низкоорбитальной системе. Рассчет минимального количества орбитальных плоскостей и числа ИСЗ в каждой плоскости и общеео числа ИСЗ в группировке, обеспечивающих однократное обслуживание земной поверхности. Рассчет угловой скорости движения ИСЗ (в угл.мин./сек) для высот орбиты в пределах 150-1500 км Параметры КА связи, Распределение полос частот между службами. Выбор рабочих частот, Нелинейное усиление ретрансляторов, Зоны обслуживания, Характеристики систем мобильной спутниковой связи. Проектирование зеркальных антенн систем спутниковой связи. Задачи навигации. Методы навигации, Системы координат, Навигационные величины и поверхности положения, Измерение навигационных величин радиоэлектронными средствами и погрешности измерения, Радионавигационные устройства и системы, Расчёт энергетических характеристик навигационных радиолиний, Параметры земных станций  Оценочные материалы для промежуточной аттестации | | | |
| **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 помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет; Лабораторные стенды со сменными панелями для выполения лабораторных работ; Осциллографы; Генераторы НЧ. | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | Лабораторный стенд Характеристики ТВ изображений и ТВ сигналов; Лабораторный стенд Сжатие видеоинформации; Лабораторный стенд Методы контроля качества телевизионного | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx | | |  |  | стр. 27 |
|  | | | | изображения; Лабораторный стенд Видеообработка и видеомонтаж | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | | | Лабораторные стенды моделирования разных условий формирования трафика | |
| Специализированная лаборатория телекоммуникационных систем | | | | Лабораторные стенды моделирования различных кодов с учетом воздействия различных видов помех | |
| 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. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Смирнов А. В. Основы цифрового телевидения:Учеб. пособие для вузов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2001. - 224 с. | | | |
| 2. |  | Поваляев А. А. Спутниковые радионавигационные системы:время, показания часов, формирование измерений и определение относительных координат. - М.: Радиотехника, 2008. - 324 с. | | | |
| 3. |  | Дементьев А. Н., Трефилов Д. Н., Нефедов В. И., и др. Антенны для наземных терминалов VSAT:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - 60 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Машбиц Л. М. Компьютерная картография и зоны спутниковой связи:. - М.: Радио и связь, 2000. - 256 с. | | | |
| 2. |  | Тяпичев Г. А. Спутники и цифровая радиосвязь:. - М.: ДЕСС, 2004. - 285 с. | | | |
| 3. |  | Кантор Л.Я., ред. Спутниковая связь и вещание:. - М.: Радио и связь, 1997. - 521 с. | | | |
| 4. |  | Смирнов А. В., Пескин А. Е. Цифровое телевидение:от теории к практике. - М.: Горячая линия-Телеком, 2011. - 351 с. | | | |
| 5. |  | Мамаев Н. С., Мамаев Ю. Н., Теряев Б. Г. Системы цифрового телевидения и радиовещания:. - М.: Горячая линия- Телеком, 2006. - 253 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 4. |  | Wolfram Mathworld: The Web's Most Extensive Mathematics Resourse http://www.mathworld.wolfram.com | | | |
| 5. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 28 |
| проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх 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: 11.04.02\_МТиАТС\_ИРТС\_2020.plx |  | стр. 29 |
| 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. | | |