|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Автоматизация настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 64 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Манько Сергей Викторович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Автоматизация настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Автоматизация настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.4 : Анализирует структуру и характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Особенности и возможности методов и алгоритмов эволюционного программирования для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | |
| - Особенности и возможности генетических алгоритмов для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | |
| - Способы и приемы формализованного описания структуры и параметров интеллектуальных систем управления роботами на базе нечеткой логики в виде хромосом генетического алгоритма | | | | | |
| - Способы и приемы формализованного описания реконфигурируемых кинематических структур в виде древовидных графов в составе алгоритма эволюционного программирования | | | | | |
| - Особенности и возможности аппарата самоорганизуемых конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза алгоритмов управления реконфигурируемыми роботами в модификации шагающей платформы | | | | | |
| - Особенности построения и функциональные характеристики интеллектуальных систем управления роботами различных типов и назначения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Применять методы и алгоритмы эволюционного программирования для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | |
| - Применять генетические алгоритмы для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | |
| - Применять способы и приемы формализованного описания структуры и параметров интеллектуальных систем управления роботами на базе нечеткой логики в виде хромосом | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| генетического алгоритма | | |
| - Применять способы и приемы формализованного описания реконфигурируемых кинематических структур в виде древовидных графов в составе алгоритма эволюционного программирования | | |
| - Применять аппарат самоорганизуемых конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза алгоритмов управления реконфигурируемыми роботами в модификации шагающей платформы | | |
| - Анализировать структуру и функциональные характеристики интеллектуальных систем управления роботами различных типов и назначения | | |
| **Владеть:** | | |
| - Навыками применения методов и алгоритмов эволюционного программирования для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | |
| - Навыками применения генетических алгоритмов для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | |
| - Навыками применения способов и приемов формализованного описания структуры и параметров интеллектуальных систем систем управления роботами на базе нечеткой логики в виде хромосом генетического алгоритма | | |
| - Навыками применения способов и приемов формализованного описания реконфигурируемых кинематических структур в виде древовидных графов в составе алгоритма эволюционного программирования | | |
| - Навыками применения аппарата самоорганизуемых конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза алгоритмов управления реконфигурируемыми роботами в модификации шагающей платформы | | |
| - Навыками анализа структуры и функциональных характеристик интеллектуальных систем управления роботами различных типов и назначения | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Способы и приемы формализованного описания реконфигурируемых кинематических структур в виде древовидных графов в составе алгоритма эволюционного программирования | | |
| - Особенности и возможности аппарата самоорганизуемых конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза алгоритмов управления реконфигурируемыми роботами в модификации шагающей платформы | | |
| - Особенности построения и функциональные характеристики интеллектуальных систем управления роботами различных типов и назначения | | |
| - Особенности и возможности методов и алгоритмов эволюционного программирования для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | |
| - Особенности и возможности генетических алгоритмов для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | |
| - Способы и приемы формализованного описания структуры и параметров интеллектуальных систем управления роботами на базе нечеткой логики в виде хромосом генетического алгоритма | | |
| **Уметь:** | | |
| - Применять способы и приемы формализованного описания реконфигурируемых кинематических структур в виде древовидных графов в составе алгоритма эволюционного программирования | | |
| - Применять аппарат самоорганизуемых конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза алгоритмов управления реконфигурируемыми роботами в модификации шагающей платформы | | |
| - Анализировать структуру и функциональные характеристики интеллектуальных систем управления роботами различных типов и назначения | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Применять методы и алгоритмы эволюционного программирования для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | | |
| - Применять генетические алгоритмы для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | | |
| - Применять способы и приемы формализованного описания структуры и параметров интеллектуальных систем управления роботами на базе нечеткой логики в виде хромосом генетического алгоритма | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками применения способов и приемов формализованного описания реконфигурируемых кинематических структур в виде древовидных графов в составе алгоритма эволюционного программирования | | | | | | |
| - Навыками применения аппарата самоорганизуемых конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза алгоритмов управления реконфигурируемыми роботами в модификации шагающей платформы | | | | | | |
| - Навыками анализа структуры и функциональных характеристик интеллектуальных систем управления роботами различных типов и назначения | | | | | | |
| - Навыками применения методов и алгоритмов эволюционного программирования для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | | |
| - Навыками применения генетических алгоритмов для решения задач автоматизации синтеза и настройки интеллектуальных систем управления роботами | | | | | | |
| - Навыками применения способов и приемов формализованного описания структуры и параметров интеллектуальных систем систем управления роботами на базе нечеткой логики в виде хромосом генетического алгоритма | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Проблемы разработки систем автоматизации настройки средств упраления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | |
| **1.1** | **Задачи** **автоматизации** **настройки** **систем** **обработки** **информации** **и** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 1.1.Особенности построения и специфика функционирования бортовых систем обработки информации и управления интеллектуальных мобильных роботов  1.2.Задачи автоматизации настройки систем обработки информации и управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.2** | **Принципы** **построения,** **обобщенная** **структура** **и** **проблемы** **разработки** **систем** **автоматизации** **настройки** **бортовых** **средств** **обработки** **информациии** **и** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 2.1.Принципы построения систем автоматизации настройки бортовых средств обработки информациии и управления интеллектуальных мобильных роботов 2.2.Обобщенная структура систем автоматизации настройки бортовых средств обработки информациии и управления интеллектуальных мобильных роботов 2.3.Проблемы разработки систем автоматизации настройки бортовых средств обработки информациии и управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.3** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Особенности построения и специфика функционирования бортовых систем обработки информации и управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Обобщенная структура системы автоматизации настройки бортовых средств управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Задачи автоматизации настройки систем обработки информации и управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Проблемы разработки систем автоматизации настройки бортовых средств обработки информациии и управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 16 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2. Использование генетических алгоритмов и методов эволюционного программирования в задачах автоматизации синтеза и настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | |
| **2.1** | **Возможности** **и** **перспективы** **применения** **генетических** **алгоритмов** **и** **методов** **эволюционного** **программирования** **в** **задачах** **автоматизации** **синтеза** **и** **настройки** **систем** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 3.1. Особенности построения генетических алгоритмов. Струкура генетического алгоритма.Представление потенциальных решений в виде хромосом. Методы оценки полезности и отбора хромосом. Методы рекомбинации и формирования популяции хромосом. Критерии останова генетического алгоритма. Формирование популяции 3.2. Осоенности методов эволюционного программирования. Представление хромосом в виде деревьев. Методы рекомбинации хромосом, представленных ввиде деревьев 3.3.Возможности и перспективы применения генетических алгоритмов и методов эволюционного программирования в задачах автоматизации синтеза и настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Особенности построения генетических алгоритмов. Струкура генетического алгоритма.Представление потенциальных решений в виде хромосом. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Формирование струкутры,выбор разрядности и оценка полезности хромосом в задачах автоматизации синтеза баз знаний систем управления интеллектуальных мобильных роботов, построенных на основе аппарата нечеткой логики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Методы оценки полезности и отбора хромосом. Методы рекомбинации и формирования популяции хромосом. Критерии останова | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Представление хромосом в виде деревьев. Методы рекомбинации хромосом, представленных ввиде деревьев | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация в среде Scilab метода рангового отбора хромосом. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация в среде Scilab метода пропорционального отбора хромосом. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация генетических алгоритмов в среде Scilab для решения задач автоматизации настройки интеллектуальных систем управления автономных мобильных роботов на базе нечеткой логики. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация генетических алгоритмов в среде Scilab для решения задач поиска экстремума сложной функции | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование струкутры и выбор разрядности хромосом в задачах автоматизации синтеза баз знаний систем управления интеллектуальных мобильных роботов, построенных на основе аппарата нечеткой логики в среде Scilab. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.11** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Осоенности методов эволюционного программирования. Возможности и перспективы применения генетических алгоритмов и методов эволюционного программирования в задачах автоматизации синтеза и настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.12** | **Автоматизация** **настройки** **систем** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **на** **основе** **методов** **и** **алгоритмов** **эволюционного** **и** **генетического** **программирования** **(Лек).** 4.1.Применение генетических алгоритмов для настройки интеллектуальных систем управления роботами, построенных на основе аппарата нечеткой логики.  4.2. Применение генетических алгоритмов для автоматизированного синтеза баз знаний систем управления интеллектуальными мобильными роботами, построенных на основе аппарата нечеткой логики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение генетических алгоритмов для настройки интеллектуальных систем управления роботами, построенных на основе аппарата нечеткой логики. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование процесса автоматизации синтеза базы знаний системы управления интеллектуальным мобильным роботом на основе аппарата нечеткой логики в среде Scilab. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 16 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3. Автоматизация настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов с реконфигурируемой структурой на основе методов и алгоритмов эволюционного и генетического программирования** | | | | | | |
| **3.1** | **Автоматизация** **настройки** **систем** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **с** **реконфигурируемой** **структурой** **на** **основе** **методов** **и** **алгоритмов** **эволюционного** **и** **генетического** **программирования** **(ч.1)** **(Лек).** 5.1. Методы и алгоритмы эволюционного и генетического программирования в задачах автоматизации настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов с реконфигурируемой структурой.  5.2. Автоматическое формирование кинематической струкутры многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.2** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Особенности построения и специфика функционирования бортовых систем обработки информации и управления интеллектуальных мобильных роботов с реконфигурируемой структурой | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Формирование струкутры и выбор разрядности хромосом в задачах автоматизации синтеза и настройки алгоритов управления многозвенных мехатронномодульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного и генетического программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Формирование струкутры и выбор разрядности хромосом в задачах автоматического синтеза кинематической струкутры многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.5** | **Автоматизация** **настройки** **систем** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **с** **реконфигурируемой** **структурой** **на** **основе** **методов** **и** **алгоритмов** **эволюционного** **и** **генетического** **программирования** **(ч.2)** **(Лек).** 6.1. Автоматизированный синтез и настройка алгоритов управления многозвенных мехатронномодульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного и генетического программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация алгоритмов генетического программирования на языках высокого уровня | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация и моделирование генетических алгоритмов в задачах автоматизации настройки систем управления интеллектуальныхмобильных роботов на язках программирования высокого уровня. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Автоматический выбор кинематической струкутры многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Автоматизированный синтез и настройка алгоритмов управления многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 16 | ПК-1.4 | |
| **4. Автоматизация настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов на основе аппарата самоорганизующихся конечных автоматов** | | | | | | |
| **4.1** | **Автоматизация** **синтеза** **и** **настройки** **систем** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **на** **основе** **аппарата** **самоорганизующихся** **конечных** **автоматов** **(ч.1)** **(Лек).** 7.1. Перспективы использования аппарата конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза, настройки и самообучения интеллектуальных систем управления.  7.2. Самоорганизующиеся автоматные структуры:  - на основе вероятностных автоматов;  - на основе самообучающихся автоматов  - Кринского;  - Роббинса;  - Крылова;  - с переменной структурой | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.2** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Перспективы использования аппарата конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза, настройки и самообучения интеллектуальных систем управления. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Особенности построения и применения самоорганизующихся структур на основе вероятностных автоматов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Особенности построения и применения самоорганизующихся структур на основе самообучающихся автоматов  - Кринского;  - Роббинса;  - Крылова; | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация самоорганизующихся автоматных структур в среде Scilab на основе вероятностных автоматов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.6** | **Автоматизация** **синтеза** **и** **настройки** **систем** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **на** **основе** **аппарата** **самоорганизующихся** **конечных** **автоматов** **(ч.2)** **(Лек).** 8.1.Автоматизированный синтез и настройка алгоритмов управления многозвенных мехатронномодульных реконфигурируемых роботов с использованием аппарата самоорганизующихся конечных автоматов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация самоорганизующихся структур в среде Scilab на основе самообучающихся автоматов Кринского | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация самоорганизующихся структур в среде Scilab на основе самообучающихся автоматов Роббинса | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация самоорганизующихся структур в среде Scilab на основе самообучающихся автоматов Крылова | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация самоорганизующихся структур в среде Scilab на основе вероятностных автоматов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование задач автоматизированного синтеза и настройка алгоритмов управления многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с использованием аппарата самоорганизующихся конечных автоматов в среде Scilab | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 16 | ПК-1.4 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.4 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-1.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Автоматизация настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| дисциплины  1. Особенности построения и специфика функционирования бортовых систем обработки информации и управления интеллектуальных мобильных роботов  2. Задачи автоматизации настройки систем обработки информации и управления интеллектуальных мобильных роботов  3. Принципы построения систем автоматизации настройки бортовых средств обработки информациии и управления интеллектуальных мобильных роботов  4. Обобщенная структура систем автоматизации настройки бортовых средств обработки информациии и управления интеллектуальных мобильных роботов  5. Проблемы разработки систем автоматизации настройки бортовых средств обработки информациии и управления интеллектуальных мобильных роботов  6. Особенности построения генетических алгоритмов. Структура генетического алгоритма.  7. Представление потенциальных решений в виде хромосом. Методы оценки полезности и отбора хромосом.  8. Методы рекомбинации и формирование популяции хромосом. Критерии останова генетического алгоритма. Формирование популяции  9. Особенности методов эволюционного программирования. Представление хромосом в виде деревьев.  10. Методы рекомбинации хромосом, представленных в виде деревьев  11. Возможности и перспективы применения генетических алгоритмов в задачах автоматизации синтеза и настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов  12. Возможности и перспективы применения методов эволюционного программирования в задачах автоматизации синтеза и настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов  13. Формирование струкутры,выбор разрядности и оценка полезности хромосом в задачах автоматизации синтеза баз знаний систем управления интеллектуальных мобильных роботов, построенных на основе аппарата нечеткой логики  14. Применение генетических алгоритмов для настройки интеллектуальных систем управления роботами, построенных на основе аппарата нечеткой логики.  15. Применение генетических алгоритмов для автоматизированного синтеза баз знаний систем управления интеллектуальными мобильными роботами  16. Применение генетических алгоритмов в задачах автоматизации настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов с реконфигурируемой структурой.  17. Автоматическое формирование кинематической структуры многозвенных мехатронно- модульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного программирования.  18. Автоматизированный синтез и настройка алгоритов управления многозвенных мехатронно- модульных реконфигурируемых роботов с использованием методов эволюционного программирования.  19. Перспективы использования аппарата конечных автоматов для решения задач автоматизации синтеза, настройки и самообучения интеллектуальных систем управления.  20. Самоорганизующиеся структуры на основе вероятностных автоматов  21. Самоорганизующиеся структуры на основе автоматов Кринского  22. Самоорганизующиеся структуры на основе автоматов Роббинса  23. Самоорганизующиеся структуры на основе автоматов Крылова  24. Автоматизированный синтез и настройка алгоритмов управления многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с использованием аппарата самоорганизующихся конечных автоматов | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 14 |
| Пример практического задания по разделу 3  - разработка и моделирование самоорганизующихся конечных автоматов для решения задач автоматизированного синтеза и настройки алгоритмов управле-ния многозвенных мехатронно- модульных реконфигурируемых роботов  Содержание экзаменационного билета:  1 вопрос – принципы построения систем автоматизации настройки бортовых средств управления интеллектуальных мобильных роботов  2 вопрос – методы и алгоритмы автоматизации настройки систем управления интеллектуальных мобильных роботов  Пример типового экзаменационного билета:  1 вопрос – Принципы построения и обобщенная структура систем автоматизации настройки бортовых средств управления многозвенных мехатронно-модульных интеллектуальных мобильных роботов с реконфигурируемой кинематикой.  2 вопрос – Автоматизированный синтез и настройка алгоритмов управления многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с использованием аппарата самоорганизующихся конечных автоматов | | | |
| **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. | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 15 |
|  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 3. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Чупин А. В. Интеллектуальные системы автоматизированного управления [Электронный ресурс]:. - Кемерово: КемГУ, 2016. - 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102654 | | |
| 2. |  | Станкевич Л. А. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 397 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469517 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Перфильев Д. А., Раевич К. В., Пятаева А. В. Интеллектуальные системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2018. - 136 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157577 | | |
| 2. |  | Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., и др., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 16 |
| 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 17 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Агентно-ориентированные системы автономного управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 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 | | | 32 | 60 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Манько С.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Агентно-ориентированные системы автономного управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Агентно-ориентированные системы автономного управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
| **ОПК-11** - Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-11 : Способен организовывать разработку и применение алгоритмов и современных цифровых программных методов расчетов и проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем с использованием стандартных исполнительных и управляющих устройств, средств автоматики, измерительной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, разрабатывать цифровые алгоритмы и программы управления робототехнических систем;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-11.2 : Разрабатывает цифровые алгоритмы и программы управления мобильными робототехническими системами** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Современные подходы к решению задач планирования целесообразных действий и поведения в составе АОСАУ ИМР и РТК | | | | | |
| - Современные подходы к решению задач планирования целенаправленных движений в составе АОСАУ ИМР и РТК | | | | | |
| - Современные подходы к решению задач комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК | | | | | |
| - Современные подходы к построению интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК | | | | | |
| - Современные подходы к моделированию ИМР и РТК с АОСАУ в интересах оценки реализуемости поставленных прикладных задач | | | | | |
| - Принципы построения, функциональные возможности, проблемы разработки и | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| особенности прикладного применения АОСАУ ИМР и РТК | | |
| **Уметь:** | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования действий и управления поведением ИМР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования перемещений и управления движением ИМР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы моделирования ИМР и РТК с АОСАУ в интересах оценки реализуемости поставленных прикладных задач | | |
| - Использовать знания о принципах построения, функциональных возможностях, проблемах разработки и особенностях прикладного применения ИМР и РТК при разработке программно -алгоритмического обеспечения АОСАУ | | |
| **Владеть:** | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования действий и управления поведением ИМР и РТК | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования перемещений и управления движением ИМР и РТК | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы моделирования ИМР и РТК с АОСАУ в интересах оценки реализуемости поставленных прикладных задач | | |
| - Навыками и умением использовать знания о принципах построения, функциональных возможностях, проблемах разработки и особенностях прикладного применения ИМР и РТК при разработке программно-алгоритмического обеспечения АОСАУ | | |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | |
|  |  |  |
| **ПК-1.2 : Анализирует характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем** | | |
| **Знать:** | | |
| - Принципы проведения патентных исследований и обоснования состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| **Уметь:** | | |
| - Проводить патентные исследования, анализировать и обосновывать состав необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| **Владеть:** | | |
| - Навыками и умениями проведения патентных исследований, анализа и обоснования состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно- ориентированных ИМР и РТК | | |
|  |  |  |
| **ПК-1.4 : Анализирует структуру и характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем** | | |
| **Знать:** | | |
| - Принципы проведения патентных исследований и обоснования структуры и состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| **Уметь:** | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| - Проводить патентные исследования, анализировать и обосновывать структуру и состав необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| **Владеть:** | | |
| - Навыками и умениями проведения патентных исследований, анализа и обоснования состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно- ориентированных ИМР и РТК | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Принципы построения, функциональные возможности, проблемы разработки и особенности прикладного применения АОСАУ ИМР и РТК | | |
| - Современные подходы к моделированию ИМР и РТК с АОСАУ в интересах оценки реализуемости поставленных прикладных задач | | |
| - Принципы проведения патентных исследований и обоснования состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| - Принципы проведения патентных исследований и обоснования структуры и состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| - Современные подходы к решению задач планирования целенаправленных движений в составе АОСАУ ИМР и РТК | | |
| - Современные подходы к решению задач планирования целесообразных действий и поведения в составе АОСАУ ИМР и РТК | | |
| - Современные подходы к построению интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК | | |
| - Современные подходы к решению задач комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК | | |
| **Уметь:** | | |
| - Использовать знания о принципах построения, функциональных возможностях, проблемах разработки и особенностях прикладного применения ИМР и РТК при разработке программно -алгоритмического обеспечения АОСАУ | | |
| - Проводить патентные исследования, анализировать и обосновывать структуру и состав необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| - Проводить патентные исследования, анализировать и обосновывать состав необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно-ориентированных ИМР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования перемещений и управления движением ИМР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы моделирования ИМР и РТК с АОСАУ в интересах оценки реализуемости поставленных прикладных задач | | |
| - Разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования действий и управления поведением ИМР и РТК | | |
| **Владеть:** | | |
| - Навыками и умениями проведения патентных исследований, анализа и обоснования состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно- ориентированных ИМР и РТК | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| - Навыками и умениями проведения патентных исследований, анализа и обоснования состава необходимых функциональных характеристик основных подсистем агентно- ориентированных ИМР и РТК | | | | | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК | | | | | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования перемещений и управления движением ИМР и РТК | | | | | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы планирования действий и управления поведением ИМР и РТК | | | | | | |
| - Навыками и умением использовать знания о принципах построения, функциональных возможностях, проблемах разработки и особенностях прикладного применения ИМР и РТК при разработке программно-алгоритмического обеспечения АОСАУ | | | | | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы моделирования ИМР и РТК с АОСАУ в интересах оценки реализуемости поставленных прикладных задач | | | | | | |
| - Навыками и умением разрабатывать цифровые алгоритмы и программы интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Принципы построения агентно-ориентированных систем автономного управления интеллектуальными мобильными роботами и робототехническими комплексами** | | | | | | |
| **1.1** | **Принципы** **построения** **и** **проблемы** **разработки** **агентно-ориентированных** **систем** **автономного** **управления** **(АОСАУ)** **интеллектуальными** **мобильными** **роботами** **и** **робототехническими** **комплексами** **(ИМР** **и** **РТК)(ч.1)** **(Лек).** 1.1.Области и специфика прикладного применения ИМР и РТК с АОСАУ  1.2.Классификация АОСАУ ИМР и РТК:  - с удаленным управлением;  - с телеоператорным управлением;  - с полуавтоматическим управлением;  - с автоматическим управлением для автономной работы и работы в составе многоагентных систем  1.3.Функциональные возможности ИМР и РТК с различными типами АОСАУ | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.2** | **Принципы** **построения** **и** **проблемы** **разработки** **агентно-ориентированных** **систем** **автономного** **управления** **(АОСАУ)** **интеллектуальными** **мобильными** **роботами** **и** **робототехническими** **комплексами** **(ИМР** **и** **РТК)(ч.2)** **(Лек).** 1.4.Факторы и источники неопределенностей в задачах обработки информации и управления ИМР и РТК с АОСАУ  1.5.Принципы построения, проблемы разработки и обобщенная структура с АОСАУ ИМР и РТК. 1.6. Обоснование состава необходимых функциональных возможностей АОСАУ ИМР и РТК(на примере специализированных роботов различных типов и назначения) | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **1.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Обобщенная структура АОСАУ ИМР и РТК. | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **1.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Факторы и источники неопределенностей в задачах обработки информации и управления ИМР и РТК. | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **1.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Обоснование состава необходимых функциональных возможностей АОСАУ ИМР и РТК(на примере специализированных роботов различных типов:  - для автоматического картографирования рабочей среды  - для разбора завалов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 12 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **2. Модели и алгоритмы АОСАУ ИМР и РТК** | | | | | | |
| **2.1** | **Модели** **и** **алгоритмы** **АОСАУ** **ИМР** **и** **РТК** **(ч.1)** **(Лек).** 2.1. Порядок функционирования и обобщенный алгоритм управления агентно-ориентированных автономных ИМР и РТК  2.2. Модели и алгоритмы планирования поведеня, целесообразных действий и управления движением ИМР и РТК | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **2.2** | **Модели** **и** **алгоритмы** **АОСАУ** **ИМР** **и** **РТК** **(ч.2)** **(Лек).** 2.3. Модели и алгоритмы управления бортовым манипулятором в составе ИМР и РТК специального назначения  2.4. Средства, методы и технологии обработки знаний в АОСАУ ИМР и РТК | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов автоматического картографирования среды с использованием ИМР | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов автоматического поиска объектов целевого интереса с использованием ИМР | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов автоматического захвата объектов целевого интереса с использованием бортового манипулятора ИМР | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов автоматического разбора завалов с использованием ИМР с бортовым манипулятором при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций | | 1 | 1 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 12 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **3. Методы и алгоритмы обработки сенсорной информации для формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК** | | | | | | |
| **3.1** | **Методы** **и** **алгоритмы** **обработки** **сенсорной** **информации** **для** **формирования** **модели** **внешней** **среды** **в** **составе** **АОСАУ** **ИМР** **и** **РТК** **(ч.1)** **(Лек).** 3.1. Принципы построения модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК.  3.2. Обобщенная иерархическая струкутура модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК. | | 1 | 2 | ОПК-11.2 | |
| **3.2** | **Методы** **и** **алгоритмы** **обработки** **сенсорной** **информации** **для** **формирования** **модели** **внешней** **среды** **в** **составе** **АОСАУ** **ИМР** **и** **РТК** **(ч.2)** **(Лек).** 3.3. Средства и методы обработки сенсорной информации для решения задач навигации в составе АОСАУ ИМР и РТК  3.4. Методы и алгоритмы комплексной обработки сенсорной информации и формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК. | | 1 | 2 | ОПК-11.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка сценарной модели целесообразного поведения ИМР для автоматического поиска и разбора завалов при ликвидации чрезвычайных ситуаций (на основе использования аппарата конечных автоматов) | | 1 | 2 | ОПК-11.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация сценарной модели целесообразного поведения ИМР для автоматического поиска и разбора завалов при ликвидации чрезвычайных ситуаций (на основе использования аппарата конечных автоматов) | | 1 | 2 | ОПК-11.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка алгоритмов автоматического построения сценарной модели разбора завала на основе обработки результатов распознавания визуальной инфорации | | 1 | 2 | ОПК-11.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов автоматического построения сценарной модели разбора завала на основе обработки результатов распознавания визуальной инфорации | | 1 | 1 | ОПК-11.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 12 | ОПК-11.2 | |
| **4. Модели и алгоритмы человеко-машинного интерфейса в АОСАУ ИМР и РТК** | | | | | | |
| **4.1** | **Модели** **и** **алгоритмы** **человеко-машинного** **интерфейса** **с** **АОСАУ** **ИМР** **и** **РТК** **(Лек).** 4.1. Принципы построения и обобщенная структура человеко-машинного интерфейса с АОСАУ ИМР и РТК  4.2. Модели и алгоритмы человеко-машинного интерфейса АОСАУ ИМР и РТК | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка алгоритмов человеко-машинного интерфейса для интнерактивного построения сценарных моделей целесообразного поведения ИМР на основе использования аппарата конечных автоматов | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов человеко-машинного интерфейса для интнерактивного построения сценарных моделей целесообразного поведения ИМР на основе использования аппарата конечных автоматов | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка алгоритмов человеко-машинного интерфейса для интнерактивного построения сценарных моделей целесообразного поведения ИМР на основе использования аппарата фреймообразных структур | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов человеко-машинного интерфейса для интнерактивного построения сценарных моделей целесообразного поведения ИМР на основе использования аппарата фреймообразных структур | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 12 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **5. Моделирование ИМР и РТК с АОСАУ для оценки реализуемости поставленных прикладных зада** | | | | | | |
| **5.1** | **Моделирование** **ИМР** **и** **РТК** **с** **АОСАУ** **для** **оценки** **реализуемости** **поставленных** **прикладных** **задач** **(Лек).** 5.1. Средства и методы оперативного моделирования ИМР и РТК для оценки реализуемости поставленных прикладных задач 5.2.Средства и методы прогнозирования для оценки реализуемости результатов функционирования ИМР и РТК при выполнении поставленных прикладных задач | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование задачи автоматического поиска объектов целевого интереса с использованием ИМР | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование задачи автоматического разбора завалов с использованием ИМР | | 1 | 2 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **5.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 12 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-11.2, ПК- 1.2, ПК-1.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Агентно-ориентированные системы автономного управления», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК-11, ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины  1. Области прикладного применения ИМР и РТК с АОСАУ  2. Специфика прикладного применения ИМР и РТК с АОСАУ  3. Классификация АОСАУ ИМР и РТК  4. Функциональные возможности ИМР и РТК с удаленным управлением  5. Функциональные возможности ИМР и РТК с телеоператорным управлением  6. Функциональные возможности ИМР и РТК с полуавтоматическим управлением  7. Функциональные возможности ИМР и РТК с автоматическим управлением для автономной работы и работы в составе многоагентных систем  8. Факторы и источники неопределенностей в задачах обработки информации и управления ИМР и РТК с удаленным управлением  9. Факторы и источники неопределенностей в задачах обработки информации и управления ИМР и РТК с телеоператорным управлением  10. Факторы и источники неопределенностей в задачах обработки информации и управления ИМР и РТК с полуавтоматическим управлением  11. Факторы и источники неопределенностей в задачах обработки информации и управления ИМР и РТК с автоматическим управлением для автономной работы и работы в составе многоагентных систем  12. Принципы построения интеллектуальных АОСАУ МР и РТК на основе комплексного применения современных технологий обработки знаний  13. Обобщенная структура и основные функциональные подсистемы АОСАУ ИМР и РТК  14. Проблемы разработки АОСАУ ИМР и РТК  15. Обоснование состава необходимых функциональных возможностей АОСАУ ИМР и РТК (на примере специализированных роботов различных типов):  - для автоматического картографирования рабочей среды  - для разбора завалов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций  16. Порядок функционирования агентно-ориентированных автономных ИМР и РТК  17. Обобщенный алгоритм управления агентно-ориентированных автономных ИМР и РТК  18. Современные методы и алгоритмы для решения задач планирования целесообразных действий и поведения в составе АОСАУ ИМР и РТК  19. Современные методы и алгоритмы для решения задач планирования целенаправленных движений в составе АОСАУ ИМР и РТК  20. Современные методы и алгоритмы для решения задач обработки и комплексирования сенсорной информации в составе АОСАУ ИМР и РТК | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| 21. Применение современных технологий обработки знаний в задачах планирования целесообразных действий и поведения ИМР и РТК  22. Применение современных технологий обработки знаний в задачах планирования целенаправленных перемещений и управления движением ИМР и РТК  23. Принципы построения модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК.  24. Обобщенная иерархическая структура модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК.  25. Современные методы и алгоритмы для решения задач комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели внешней среды в составе АОСАУ ИМР и РТК  26. Современные методы и алгоритмы для решения задач интеллектуальной навигации в составе АОСАУ МР и РТК  27. Современные методы и алгоритмы для решения задач самообучения и прогноза в составе АОСАУ МР и РТК на основе обобщения опыта и результатов функционирования  28. Применение современных технологий обработки знаний в задачах комплексной обработки сенсорной информации и автоматического формирования модели среды функционирования ИМР и РТК  29. Проблемы разработки и принципы построения интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК  30. Обобщенная структура интеллектуального человеко-машинного интерфейса с АОСАУ МР и РТК  31. Модели и алгоритмы человеко-машинного интерфейса с АОСАУ ИМР и РТК  32. Средства и методы оперативного моделирования ИМР и РТК для оценки реализуемости поставленных прикладных задач  33. Средства и методы прогнозирования для оценки предполагаемых результатов функционирования ИМР и РТК при выполнении поставленных прикладных задач  Пример практического задания по разделу 2  - синтез иерархической струкутры конечных автоматов для планирования целесообразного поведения ИМР специального назначения, обеспечивающего выполнение операций по разборке завалов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций  - моделирование в среде Scilab иерархической струкутры конечных автоматов для планирования целесообразного поведения ИМР специального назначения, обеспечивающего выполнение операций по разборке завалов при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций | | | |
| **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 | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| промежуточной аттестации | | | | тематические иллюстрации. | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект:. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 359 с. | | | |
| 2. |  | Никольский С. Н. Автоматизация информационного поведения и искусственный интеллект [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 95 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/163824 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления:. - М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2009. - 300 с. | | | |
| 2. |  | Пшихопов В. Х., Медведев М. Ю. Управление подвижными объектами в определенных и неопределенных средах:. - М.: Наука, 2011. - 350 с. | | | |
| 3. |  | Каляев И. А., Гайдук А. Р., Капустян С. Г. Распределенные системы планирования действий коллективов роботов:. - М.: Янус-К, 2002. - 291 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.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. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аппаратные и программные средства систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 6 | 216 | 16 | | | | 16 | | | 64 | 84 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Трипольский Павел Эдуардович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Аппаратные и программные средства систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов Михаил Петрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Аппаратные и программные средства систем управления интеллектуальных мобильных роботов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 6 з.е. (216 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
| **ОПК-9** - Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-9 : Способен разрабатывать и осваивать новое технологическое оборудование;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-9.1 : Разрабатывает системы управления нового роботизиролванного технологического оборудования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Классификацию, виды и свойства твердотельных ЗУ | | | | | |
| - Виды, типовые структурные схемы, свойства и параметры ПЛИС | | | | | |
| - Быстрые параллельные интерфейсы систем автоматического управления на основе ПЛИС | | | | | |
| - Проектирование синхронных схем на основе ПЛИС | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Анализировать аппаратные средства систем управления интеллектуальных мобильных роботов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Разработкой системы частотного деления на ПЛИС в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | |
| - Разработкой системы обработки сигнала инкрементного датчика в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | |
| - Разработкой широтно-импульсного модулятора в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | |
| - Реализацией обработчика инкрементного датчика на языке Verilog в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-9.2 : Настраивает и вводит в эксплуотацию новое роботизированное технологическое оборудование** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Язык описания аппаратуры Verilog и его использование для проектирования систем на базе ПЛИС | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Проектировать и настраивать электрические схемы обработки информации с ОЗУ | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Проектировать и настраивать системы параллельных интерфейсов в ПЛИС | | | | | | |
| - Проектировать и настраивать модели систем на основе ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II | | | | | | |
| - Проектировать и настраивать синхронные схемы на основе ПЛИС | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Анализирует характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Современные аппаратные средсва систем управления робототехнических систем | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Анализировать структуру ПЛИС для решения задачи управления ИМР | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Проектирование синхронных схем на основе ПЛИС | | | | | | |
| - Современные аппаратные средсва систем управления робототехнических систем | | | | | | |
| - Язык описания аппаратуры Verilog и его использование для проектирования систем на базе ПЛИС | | | | | | |
| - Классификацию, виды и свойства твердотельных ЗУ | | | | | | |
| - Виды, типовые структурные схемы, свойства и параметры ПЛИС | | | | | | |
| - Быстрые параллельные интерфейсы систем автоматического управления на основе ПЛИС | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Проектировать и настраивать электрические схемы обработки информации с ОЗУ | | | | | | |
| - Проектировать и настраивать модели систем на основе ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II | | | | | | |
| - Проектировать и настраивать синхронные схемы на основе ПЛИС | | | | | | |
| - Проектировать и настраивать системы параллельных интерфейсов в ПЛИС | | | | | | |
| - Анализировать аппаратные средства систем управления интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| - Анализировать структуру ПЛИС для решения задачи управления ИМР | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Разработкой широтно-импульсного модулятора в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | | |
| - Разработкой системы частотного деления на ПЛИС в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | | |
| - Реализацией обработчика инкрементного датчика на языке Verilog в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | | |
| - Разработкой системы обработки сигнала инкрементного датчика в пакете Altera Quartus II Web Edition | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Структура и классификация современных аппаратных средств систем управления ИМР** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Современные** **аппаратные** **средства** **СУ** **ИМР** **(Лек).** Классификация аппаратных средств; микропроцессорные системы управления; программируемые логические контроллеры; базовые матричные кристаллы; специализированные заказные большие интегральные схемы; типы программируемых интегральных схем; структура ПЛИС и ПАИС; системы на кристалле | | 2 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ аппаратных средств систем управления интеллектуальных мобильных роботов. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ аппаратных средств систем управления интеллектуальных мобильных роботов. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ аппаратных средств систем управления интеллектуальных мобильных роботов. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ аппаратных средств систем управления интеллектуальных мобильных роботов. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ аппаратных средств систем управления интеллектуальных мобильных роботов. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 14 | ОПК-9.1, ПК- 1.2 | |
| **2. Твердотельные запоминающие устройства систем управления** | | | | | | |
| **2.1** | **Классификация,** **виды** **и** **свойства** **твердотельных** **ЗУ** **(Лек).** Основные свойства и области применения твердотельных ЗУ; структура, принцип действия, свойства, виды статического ОЗУ; структура, принцип действия, свойства, виды динамического ОЗУ сравнительный анализ различных видов динамического ОЗУ; классификация и основы функционирования ПЗУ; масочное ПЗУ; программируемое ПЗУ; перепрограммируемое ПЗУ; методы выравнивания износа; распределение сбойных блоков; Flash ПЗУ; контроллеры динамического ОЗУ и их свойства. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование электрических схем обработки информации с ОЗУ. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка параметров контроллера динамического ОЗУ. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка параметров контроллера динамического ОЗУ. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы выравнивания износа и конфигурирования сбойных блоков для Flash памяти. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы выравнивания износа и конфигурирования сбойных блоков для Flash памяти. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 14 | ОПК-9.2, ОПК -9.1 | |
| **3. Интерфейсы передачи данных систем автоматического управления** | | | | | | |
| **3.1** | **Быстрые** **параллельные** **интерфейсы** **систем** **автоматического** **управления** **на** **основе** **ПЛИС** **(Лек).** Принципы построения и основные характеристики интерфейсов передачи данных; параллельные интерфейсы передачи данных; шины адреса, данных и управления параллельных интерфейсов; временные циклы интерфейсов; интерфейс подключения статической памяти; интерфейс ISA; стандарт PC 104 и его применение при разработке систем автоматического управления; интерфейс PCI и его характеристики; особенности применения PCI в микропроцессорных СУ; дифференциальные сигналы при передаче информации | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **3.2** | **Дифференциальный** **интерфейс** **LVDS** **(Лек).** Характеристики дифференциальных интерфейсов; интерфейс LVDS и его применение; использование глазковой диаграммы для анализа параметров дифференциальных интерфейсов; интерфейс PCI Express. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программирование последовательного интерфейса I2C в микроконтроллерных системах управления. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программирование последовательного интерфейса I2C в ПЛИС. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Схемотехника применения интерфейса I2C. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры дифференциальных интерфейсов. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметры LVDS. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование глазковой диаграммы для анализа дифференциальных интерфейсов. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.9** | **Разработка** **системы** **частотного** **деления** **на** **ПЛИС** **(Лаб).** Разработка системы частотного деления на ПЛИС в пакете Altera Quartus II Web Edition | | 2 | 4 | ОПК-9.1 | |
| **3.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 14 | ОПК-9.2, ОПК -9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4. Программируемые логические интегральные схемы** | | | | | | |
| **4.1** | **Виды,** **типовые** **структурные** **схемы,** **свойства** **и** **параметры** **ПЛИС** **(Лек).** Виды, принцип действия, характеристики БМК; виды, принцип действия, характеристики ПМЛ и ПЛМ; структура CPLD, основные блоки, характеристики; функциональные блоки макроячейки CPLD; структура FPGA, основные блоки, характеристики; функциональные и переключающие блоки FPGA. | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выбор структуры ПЛИС для решения задачи управления ИМР. | | 2 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выбор структуры ПЛИС для решения задачи управления ИМР. | | 2 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выбор структуры ПЛИС для решения задачи управления ИМР. Анализ количества макроячеек и функциональных блоков. | | 2 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ количества макроячеек и функциональных блоков. | | 2 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ количества макроячеек и функциональных блоков. | | 2 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.7** | **Разработка** **системы** **обработки** **сигнала** **инкрементного** **датчика** **(Лаб).** Разработка системы обработки сигнала инкрементного датчика в пакете Altera Quartus II Web Edition | | 2 | 4 | ОПК-9.1 | |
| **4.8** | **(Ср).** | | 2 | 14 | ПК-1.2, ОПК- 9.1 | |
| **5. Язык описания аппаратуры Verilog и его использование для проектирования систем на базе ПЛИС** | | | | | | |
| **5.1** | **Язык** **описания** **аппаратуры** **Verilog** **и** **его** **использование** **для** **проектирования** **систем** **на** **базе** **ПЛИС** **(Лек).** Идентификаторы и типы данных; структура программы на языке Verilog; иерархия проекта; модули языка Verilog; описание входов и выходов модуля; использование экземпляров модулей в других модулях; арифметические и логические функции в языке Verilog; процедурные блоки Verilog; список чувствительности; реализация синхронной логики в языке Verilog; циклы в языке Verilog и аппаратная реализация циклов; блокирующие и неблокирующие присваивания в процедурных блоках Verilog; реализация синхронных и асинхронных сигналов на языке Verilog; | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **5.2** | **Основы** **проектирования** **ПЛИС** **в** **программном** **пакете** **Quartus** **II** **(Лек).** Основы проектирования и моделирования для программируемых логических интегральных схем; структура программного пакета Altera Quartus II Web Edition; основные функции пакета; создание описания программы логической матрицы; процесс компиляции и отладки программы; моделирование работы программы с помощью встроенной системы; верификация аппаратно-программного обеспечения ПЛИС | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II Web Edition. Задание тестовых воздействий, выбор параметров отображения информации, временной анализ сигналов в модели. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II Web Edition. Задание тестовых воздействий, выбор параметров отображения информации, временной анализ сигналов в модели. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II Web Edition. Задание тестовых воздействий, выбор параметров отображения информации, временной анализ сигналов в модели. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II Web Edition. Задание тестовых воздействий, выбор параметров отображения информации, временной анализ сигналов в модели. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II Web Edition. Задание тестовых воздействий, выбор параметров отображения информации, временной анализ сигналов в модели. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование ПЛИС в программном пакете Altera Quartus II Web Edition. Задание тестовых воздействий, выбор параметров отображения информации, временной анализ сигналов в модели. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **5.9** | **Разработка** **широтно-импульсного** **модулятора** **(Лаб).** Разработка широтно-импульсного модулятора в пакете Altera Quartus II Web Edition | | 2 | 4 | ОПК-9.1 | |
| **5.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 14 | ОПК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **6. Проектирование синхронных схем на основе ПЛИС** | | | | | | |
| **6.1** | **Проектирование** **синхронных** **схем** **на** **основе** **ПЛИС** **(Лек).** Основы анализа и управления временными характеристиками при проектировании на ПЛИС; средства формирования и коррекции тактирующих сигналов в составе ПЛИС; переход между частотными доменами; проблемы мультичастотного проектирования и пути их решения; использования FIFO для перехода между частотными доменами; снижение частоты выходных сигналов ПЛИС | | 2 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка схемотехники синхронной схемы. Моделирование синхронной схемы на ПЛИС. Анализ алгоритмов объединения частотных доменов. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка схемотехники синхронной схемы. Моделирование синхронной схемы на ПЛИС. Анализ алгоритмов объединения частотных доменов. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка схемотехники синхронной схемы. Моделирование синхронной схемы на ПЛИС. Анализ алгоритмов объединения частотных доменов. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка схемотехники синхронной схемы. Моделирование синхронной схемы на ПЛИС. Анализ алгоритмов объединения частотных доменов. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка схемотехники синхронной схемы. Моделирование синхронной схемы на ПЛИС. Анализ алгоритмов объединения частотных доменов. | | 2 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **6.7** | **Реализация** **обработчика** **инкрементного** **датчика** **на** **языке** **Verilog** **(Лаб).** Реализация обработчика инкрементного датчика на языке Verilog в пакете Altera Quartus II Web Edition | | 2 | 4 | ОПК-9.1 | |
| **6.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 14 | ОПК-9.2, ОПК -9.1 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-9.1, ОПК -9.2, ПК-1.2 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-9.1, ОПК -9.2, ПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Аппаратные и программные средства систем управления интеллектуальных мобильных | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| роботов», 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. Программируемые логические интегральные схемы. Классификация, применение, проектирование.  2. Классификация запоминающих устройств. Основные свойства, области применения.  3. Статическое ОЗУ. Структура, принцип действия, свойства, виды.  4. Динамическое ОЗУ. Структура, принцип действия, свойства.  5. Виды динамического ОЗУ. Сравнительный анализ.  6. ПЗУ. Классификация, основы функционирования. Масочное ПЗУ. Программируемое ПЗУ.  7. Перепрограммируемое ПЗУ. Виды, принцип действия, свойства.  8. Перепрограммируемое ПЗУ. Методы выравнивания износа.  9. Flash ПЗУ. Виды, принцип действия, свойства.  10. Параллельные интерфейсы передачи данных. Принципы построения, основные характеристики.  11. Интерфейс подключения статической памяти.  12. Интерфейс ISA. Циклы, основные параметры.  13. Интерфейс PCI. Особенности применения в микропроцессорных СУ.  14. Виды, принцип действия, характеристики БМК. Структурные схемы.  15. Виды, принцип действия, характеристики ПМЛ и ПЛМ. Структурные схемы.  16. Структура CPLD, основные блоки, характеристики.  17. Функциональные блоки макроячейки CPLD.  18. Структура FPGA, основные блоки, характеристики.  19. Функциональные и переключающие блоки FPGA.  20. Язык описания аппаратуры Verilog. Идентификаторы и типы данных.  21. Структура программы на языке Verilog. Иерархия проекта.  22. Модули языка Verilog. Описание входов и выходов модуля. Использование экземпляров модулей в других модулях.  23. Арифметические и логические функции в языке Verilog.  24. Процедурные блоки Verilog. Список чувствительности.  25. Реализация синхронной логики в языке Verilog.  26. Циклы в языке Verilog. Аппаратная реализация циклов.  27. Блокирующие и неблокирующие присваивания в процедурных блоках Verilog.  28. Реализация синхронных и асинхронных сигналов на языке Verilog.  29. Метастабильность триггера.  30. Межтактовая синхронизация в многодоменных синхронных схемах.  31. Структура цифрового фильтра на сдвиговом регистре при программировании ПЛИС.  32. Структура обработчика инкрементного датчика при программировании ПЛИС. | | | |
| **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. | |
| Помещение для самостоятельной работы | | Компьютерная техника с возможностью | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| обучающихся | | | | подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Xilinx ISE Web Pack. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Проектирование цифровых схем на основе ПЛИС:. - М.: МИРЭА, 2006. - 32 с. | | | |
| 2. |  | Бражникова Е. В., Первушин А. Л. Аппаратно-программное обеспечение ЭВМ. КЭШ память инклюзивного и эксклюзивного типа [Электронный ресурс]:практикум. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082019/2171.iso | | | |
| 3. |  | Сумкин К. С. Планирование процессов и управление памятью в операционных системах:учебное пособие. - М.: [МИРЭА], 2018. - 64 с. | | | |
| 4. |  | Романов А. М., Лохин В. М. Развитие технологии сигма-дельта модуляции для создания в архитектуре плис ресурсоемких устройств управления мехатронно-модульными системами:Дис... канд. техн. наук: спец. 05.13.05. - М., 2014. - 234 с. | | | |
| 5. |  | Ушенина И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 408 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119638 | | | |
| 6. |  | Методы проектирования цифровых устройств на базе ПЛИС:Метод. указ. по выполнению курсовых работ. - М.: МИРЭА, 2011. - 15 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Косарев Ю. А., Виноградов С. В. Электрически изменяемые ПЗУ:. - Л.: Энергоатомиздат, 1985. - 80 с. | | | |
| 2. |  | Смирнов Н. А., Старков В. В. Оперативная динамическая память (DRAM) персонального компьютера:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2007. - 80 с. | | | |
| 3. |  | Стешенко В. Б. ПЛИС фирмы ALTERA: проектирование устройств обработки сигналов [Электронный ресурс]:. - , 2000. - 128 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mm\_07979.djvu | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Новостной и аналитический портал "Время электроники"  http://www.russianelectronics.ru | | | |
| 2. |  | Simiconductor Industry Association  https://www.semiconductors.org | | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | | |
| 4. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 5. |  | 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 | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 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 материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Бизнес технологии цифрового производства** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра современных технологий управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 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 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. экон. наук, доцент, Башмаков Д.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Бизнес технологии цифрового производства** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.03.2021 № 1  Зав. кафедрой Денисов Дмитрий Юрьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Бизнес технологии цифрового производства» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-8** - Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-8 : Способен оптимизировать затраты на обеспечение деятельности производственных подразделений;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-8.1 : Подготавливает технико-экономическое обоснование реализации проекта** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы прогнозирования продаж, показатели эффективности проекта и организационно- методический инструментарий обоснования его реализации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - планировать реализацию проекта и моделировать его денежные потоки | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами определения требований к результатам проекта и структуризации его работ | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-8.2 : Проводит оптимизацию затрат на обеспечение деятельности производственного подразделения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - классификацию затрат и потерь в создании потребительской ценности, а также виды прибыли и методы ее измерения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - моделировать и описывать бизнес-процессы, анализировать затраты по действиям и потери при создании потребительской ценности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками регламентации бизнес-процессов, методами расчета денежных потоков и показателей экономической эффективности | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - классификацию затрат и потерь в создании потребительской ценности, а также виды прибыли и методы ее измерения | | | | | | |
| - методы прогнозирования продаж, показатели эффективности проекта и организационно- методический инструментарий обоснования его реализации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - моделировать и описывать бизнес-процессы, анализировать затраты по действиям и потери при создании потребительской ценности | | | | | | |
| - планировать реализацию проекта и моделировать его денежные потоки | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками регламентации бизнес-процессов, методами расчета денежных потоков и показателей экономической эффективности | | | | | | |
| - методами определения требований к результатам проекта и структуризации его работ | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Назначение и содержание бизнес-технологий в цифровом производстве** | | | | | | |
| **1.1** | **Назначение** **и** **содержание** **бизнес-технологий** **в** **цифровом** **производстве** **(Лек).** Понятие бизнеса, назначение бизнес-технологий. Цели бизнеса. Эволюция бизнес-концепций. Ориентация на потребности людей и создание потребительской ценности товара как основные элементы современной бизнес-концепции. Назначение и структура бизнес-плана. Оформление бизнес-плана. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **1.2** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Эволюция бизнес-концепций. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **1.3** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **2. Методы маркетинговых исследований** | | | | | | |
| **2.1** | **Методы** **маркетинговых** **исследований** **(Лек).** Понятие маркетингового исследования. Основные этапы процесса маркетингового исследования. Источники и требования к маркетинговой информации. Кабинетные методы маркетингового исследования. Полевые методы маркетингового исследования: наблюдение, эксперимент и опрос. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кабинетные методы маркетингового исследования. Полевые методы маркетингового исследования: наблюдение, эксперимент и опрос. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **3. Анализ макроокружения бизнес-проекта** | | | | | | |
| **3.1** | **Анализ** **макроокружения** **бизнес-проекта** **(Лек).** Технологические изменения. Демографические тенденции. Политико-правовые тенденции. Макроэкономическая динамика. Экологический фактор. Социокультурные тенденции. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ факторов макроокружения бизнес-проекта. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **4. Анализ структуры рынка и выбор конкурентной стратегии бизнеса** | | | | | | |
| **4.1** | **Анализ** **структуры** **рынка** **и** **конкурентной** **среды** **бизнеса** **(Лек).** Понятия структуры рынка и конкуренции. Теория пяти конкурентных сил – действительная и потенциальная конкуренция, рыночная власть поставщиков и покупателей, угроза товаров-субститутов. Влияние структурных условий рынка на интенсивность действия конкурентных сил. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **4.2** | **Выбор** **конкурентной** **стратегии** **бизнеса** **(Лек).** Стратегическое картографирование групп конкурентов и методика анализа стратегического конкурента. Универсальные конкурентные стратегии и стратегические действия конкурентной борьбы. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ конкурентных сил рынка. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Стратегическое картографирование групп конкурентов и выбор конкурентной стратегии. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 8 | ОПК-8.1 | |
| **5. Сегментация рынка и позиционирование товара** | | | | | | |
| **5.1** | **Сегментация** **рынка** **и** **позиционирование** **товара** **(Лек).** Понятие сегментации рынка. Критерии сегментации рынка. Признаки сегментации рынка. Сегментация по географическим признакам. Сегментация по социо-демографическим признакам. Сегментация по психологическим признакам. Сегментация по поведенческим признакам. Понятие позиционирования товара. Процесс позиционирования товара. | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сегментационный анализ рынка и разработка решений по позиционированию товара. | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **6. Маркетинговый план. Товарная политика.** | | | | | | |
| **6.1** | **Маркетинговый** **план.** **Товарная** **политика.** **(Лек).** Понятие товара. Структура товара. Классификация товара. Решения по товарному разнообразию. Решения по упаковке. Решения по сервисному сопровождению. Решения по неосязаемым свойствам товара. Планирование жизненного цикла товара. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование жизненного цикла товара. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **7. Маркетинговый план. Ценовая политика** | | | | | | |
| **7.1** | **Маркетинговый** **план.** **Ценовая** **политика** **(Лек).** Выбор стратегии ценообразования. Анализ факторов ценообразования: прогнозирование спроса, оценка издержек, потенциальные действия конкурентов. Ценообразование на основе «издержки плюс прибыль» и анализе безубыточности. Выбор методов ценовой адаптации. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка решений ценовой политики в маркетинговом плане. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **8. Организация распределения товара.** | | | | | | |
| **8.1** | **Организация** **распределения** **товара.** **(Лек).** Понятие распределения (дистрибуции) товара. Основные условия доступности товара. Канал распределения, его функции. Виды распределения и длина канала распределения. Каналы прямого распределения: личные продажи, традиционные каналы и электронная коммерция. Цифровая дистрибуция. Роль торгового посредника в распределении товара. Виды косвенного распределения товара – интенсивное, селективное, эксклюзивное. Процессы интеграции в каналах распределения товара. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование системы распределения. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **9. Маркетинговый план. Коммуникативная политика** | | | | | | |
| **9.1** | **Маркетинговый** **план.** **Коммуникативная** **политика** **(Лек).** Процесс маркетинговой коммуникации. Влияние маркетинговых сообщений на параметры выбора потребителя. Формирование образа производителя товара в сознании потребителя. Каналы коммуникаций и проблема шума в них. Оценка эффективности маркетинговых коммуникаций. Комплекс маркетинговых коммуникаций: реклама, PR, директ-маркетинг, неценовое стимулирование продаж, SMM, SEO. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование маркетинговых коммуникаций. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **9.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **10. Проектирование бизнес-системы** | | | | | | |
| **10.1** | **Проектирование** **бизнес-системы** **(Лек).** Цепочка создания потребительской ценности. Модель SIPOC. Нотации бизнес-процессов. Анализ затрат по действиям и потерь в создании ценности. Регламентация бизнес-процессов. | | 3 | 2 | ОПК-8.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **10.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование и регламентация бизнес-процессов. | | 3 | 2 | ОПК-8.2 | |
| **10.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 4 | ОПК-8.2 | |
| **11. Организационное проектирование** | | | | | | |
| **11.1** | **Организационное** **проектирование** **(Лек).** Понятие организационной структуры. Разработка целевой и функциональной структур деятельности предприятия. Выбор типа организационной структуры предприятия. Анализ факторов на решения по организационной структуре предприятия (рыночная стратегия, размеры организации, используемые технологии, динамика внешнего окружения). | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **11.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка целевой и функциональной структур деятельности предприятия. Выбор типа организационной структуры предприятия. | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **11.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 4 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **12. План кадрового обеспечения** | | | | | | |
| **12.1** | **План** **кадрового** **обеспечения** **(Лек).** Кадровая политика предприятия. Методы кадрового планирования предприятия. Методы отбора сотрудников. Проектирование системы мотивации деятельности сотрудников предприятия. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **12.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кадровое планирование предприятия. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **12.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **13. Организационный план реализации бизнес-проекта** | | | | | | |
| **13.1** | **Организационный** **план** **реализации** **бизнес-проекта** **(Лек).** Определение требований к результатам бизнес-проекта. Иерархическая структура работ бизнес-проекта. Планирование сроков и затрат бизнес-проекта. Формирование команды бизнес-проекта. Распределение обязанностей между членами команды бизнес-проекта. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **13.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Иерархическая структура работ бизнес-проекта. Планирование сроков и затрат бизнес-проекта. Распределение обязанностей между членами команды бизнес-проекта. | | 3 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **13.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 4 | ОПК-8.1 | |
| **14. Финансовый план бизнес-проекта** | | | | | | |
| **14.1** | **Финансовый** **план** **бизнес-проекта** **(Лек).** Виды прибыли и методы ее измерения. Отчет о движении денежных средств. Проблема дисконтирования денежных значений. Расчет чистой текущей стоимости, внутренней нормы доходности и периода окупаемости проекта. | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **14.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Отчет о движении денежных средств. Расчет чистой текущей стоимости, внутренней нормы доходности и периода окупаемости проекта. | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **14.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 4 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **15. Инвестирование бизнес-проекта** | | | | | | |
| **15.1** | **Инвестирование** **бизнес-проекта** **(Лек).** Виды инвестиций. Источники финансирования бизнес-проекта. Требования коммерческих банков к бизнес-плану проекта. Условия инвестирования бизнес-ангелов и венчурных компаний. Частное и публичное размещение. Краудфандинг. Технологии распределенного реестра и ICO. | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **15.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Презентация инвестиционной привлекательности бизнес-проекта. | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **15.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **16. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **16.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
| **16.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ОПК-8.1, ОПК -8.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Бизнес технологии цифрового производства», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Понятие бизнеса, назначение бизнес-технологий.  2. Цели бизнеса. Ориентация на потребности людей и создание потребительской ценности товара как основные элементы современной бизнес-концепции.  3. Эволюция бизнес-концепций.  4. Концепция социально-ответственного бизнеса.  5. Понятие бизнес-плана, его назначение.  6. Целевая аудитория бизнес-плана.  7. Структура бизнес-плана.  8. Оформление бизнес-плана.  9. Порядок работы над бизнес-планом.  10. Методы маркетинговых исследований.  11. Источники маркетинговой информации.  12. Процесс маркетингового исследования.  13. Наблюдение как метод маркетинговых исследований.  14. Опрос как метод маркетинговых исследований.  15. Эксперимент как метод маркетинговых исследований.  16. Анализ внешней среды проекта. Демографические тенденции. Политико-правовые тенденции.  17. Анализ внешней среды проекта. Макроэкономическая динамика.  18. Анализ внешней среды проекта. Экологический фактор. Технологические изменения. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Социокультурные тенденции.  19. Понятия структуры рынка и конкуренции. Анализ пяти конкурентных сил.  20. Понятие стратегической группы конкурентов. Стратегическое картографирование конкурентов. Анализ стратегической группы конкурентов.  21. Методика анализа стратегического конкурента. Конкурентная разведывательная система организации.  22. Выбор конкурентной стратегии.  23. Универсальные конкурентные стратегии: минимизация издержек, дифференциация, фокусирование на сегменте рынка.  24. Понятие сегментации рынка. Критерии сегментации рынка.  25. Признаки сегментации рынка. Сегментация по географическим и социо-демографическим признакам.  26. Признаки сегментации рынка. Сегментация по психологическим и поведенческим признакам.  27. Понятие позиционирования товара. Процесс позиционирования товара.  28. Понятие товара. Структура товара. Классификация товара.  29. Планирование жизненного цикла товара.  30. Основные решения маркетинговой разработки товара.  31. Решения по неосязаемым свойствам товара.  32. Решения по сервисному сопровождению товара.  33. Решения по товарному разнообразию.  34. Решения по упаковке товара.  35. Процесс ценообразования: стратегии, факторы ценообразования, методы ценообразования.  36. Выбор стратегии ценообразования.  37. Анализ факторов ценообразования: прогнозирование спроса, оценка издержек, потенциальные действия конкурентов.  38. Ценообразование на основе «издержки плюс прибыль» и анализе безубыточности.  39. Выбор методов ценовой адаптации.  40. Адаптация цены: встречная торговля, учет цен других товаров.  41. Адаптация цены: система скидок и зачетов, ценовое стимулирование сбыта.  42. Дискриминационное ценообразование.  43. Понятие канала распределения, его функции.  44. Понятие распределения (дистрибуции) товара. Виды распределения и длина канала распределения.  45. Понятие распределения (дистрибуции) товара. Основные условия доступности товара.  46. Каналы прямого распределения: личные продажи, традиционные каналы и электронная коммерция. Цифровая дистрибуция.  47. Отбор участников канала распределения товара.  48. Роль торгового посредника в распределении товара. Виды косвенного распределения товара – интенсивное, селективное, эксклюзивное. Процессы интеграции в каналах распределения товара.  49. Составление типовых договорных обязательств для участников канала распределения.  50. Проектирование систем распределения товара.  51. Процесс маркетинговой коммуникации. Влияние маркетинговых сообщений на параметры выбора потребителя. Каналы коммуникаций и проблема шума в них.  52. Формирование образа производителя товара в сознании потребителя.  53. Этапы разработки программы маркетинговых коммуникаций.  54. Комплекс маркетинговых коммуникаций: реклама, PR, директ-маркетинг, неценовое стимулирование продаж, SMM и SEO.  55. Реклама: сущность, виды, средства, методы информационного воздействия.  56. PR: сущность, формы и методы. Понятия спонсорства и событийного маркетинга как элементов комплекса маркетинговых коммуникаций.  57. Директ-маркетинг: сущность, задачи, преимущества, формы и методы.  58. Неценовое стимулирование продаж: сущность, уровни, методы. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| 59. SMM и SEO – методы продвижения в интернет-пространстве  60. Выбор организационных форм маркетинговых коммуникаций (реклама, связи с общественностью, прямой маркетинг и др.).  61. Бюджетирование программы маркетинговых коммуникаций.  62. Оценка эффективности маркетинговых коммуникаций.  63. Объективные методы прогнозирования продаж. Статистический анализ спроса. Договора о намерениях.  64. Субъективные методы прогнозирования продаж (ожидания пользователей и мнения торгового персонала).  65. Цепочка создания потребительской ценности.  66. Проектирование бизнес-систем. Модель SIPOC и нотации бизнес-процессов.  67. Анализ затрат по действиям и потерь в создании потребительской ценности.  68. Регламентация бизнес-процессов.  69. Организационное проектирование. Понятие организационной структуры. Разработка целевой и функциональной структур деятельности предприятия.  70. Выбор типа организационной структуры предприятия. Анализ факторов на решения по организационной структуре предприятия (рыночная стратегия, размеры организации, используемые технологии, динамика внешнего окружения).  71. План кадрового обеспечения деятельности предприятия. Кадровая политика предприятия.  72. План кадрового обеспечения деятельности предприятия. Методы кадрового планирования предприятия.  73. План кадрового обеспечения деятельности предприятия. Методы отбора сотрудников.  74. План кадрового обеспечения деятельности предприятия. Проектирование системы мотивации деятельности сотрудников предприятия.  75. Организационный план реализации проекта. Иерархическая структура работ проекта.  76. Организационный план реализации проекта. Определение требований к результатам проекта.  77. Организационный план реализации проекта. Планирование сроков и затрат проекта.  78. Организационный план реализации проекта. Формирование команды проекта. Распределение обязанностей между членами команды проекта.  79. Финансовый раздел бизнес-плана. Виды прибыли и методы ее измерения.  80. Финансовый раздел бизнес-плана. Отчет о движении денежных средств.  81. Финансовый раздел бизнес-плана. Расчет чистой текущей стоимости, внутренней нормы доходности и периода окупаемости проекта.  82. Виды инвестиций. Источники финансирования бизнес-проекта.  83. Требования коммерческих банков к бизнес-плану проекта.  84. Условия инвестирования бизнес-ангелов и венчурных компаний.  85. Частное и публичное размещение.  86. Краудфандинг, технологии распределенного реестра и ICO. | | | |
| **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 | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Лопарева А. М. Бизнес-планирование [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 273 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475874 | | | |
| 2. |  | Кузьмина Е. Е. Организация предпринимательской деятельности [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 455 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468235 | | | |
| 3. |  | Чеберко Е. Ф. Основы предпринимательской деятельности [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 219 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/470487 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Каменнова М. С., Крохин В. В., Машков И. В. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 1 [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 282 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469152 | | | |
| 2. |  | Каменнова М. С., Крохин В. В., Машков И. В. Моделирование бизнес-процессов. В 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 228 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/475174 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Деловые коммуникации** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра современных технологий управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. экон. наук, доцент, Воронов Дмитрий Геннадьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Деловые коммуникации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.03.2021 № 1  Зав. кафедрой Денисов Д.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Деловые коммуникации» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
| **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** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3.1 : Вырабатывает стратегию командной работы и на её основе организует отбор членов команд для достижения поставленной цели** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - особенности командной работы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3.2 : Организует и корректирует работу команды, в том числе и на основе коллегиальных решений** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - вопросы организации работы команды | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-3.3 : Руководит работой команды, разрешает и противоречия на основе учёта интереса всех сторон** | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрешать противоречия на основе учёта интереса всех сторон | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способами организации командной работы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.1 : Анализирует важнейшие идеологические и культурные ценности** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - важнейшие идеологические и культурные ценности | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.2 : Выстраивает социальное и профессиональное взаимодействие с учётом особенностей деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп** | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - важнейшие идеологические и культурные ценности | | | | | | |
| - вопросы организации работы команды | | | | | | |
| - особенности командной работы | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие | | | | | | |
| - разрешать противоречия на основе учёта интереса всех сторон | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способами организации командной работы | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Сущность и значение деловых коммуникаций для эффективного менеджмента** | | | | | | |
| **1.1** | **Сущность** **и** **значение** **деловых** **коммуникаций** **для** **эффективного** **менеджмента** **(Лек).** Сущность и содержание понятия «деловые коммуникации». Предмет и задачи дисциплины «Деловые коммуникации», ее место в системе научных знаний. Тенденции развития деловых коммуникаций. | | 4 | 1 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сущность и содержание понятия «деловые коммуникации». Предмет и задачи дисциплины «Деловые коммуникации», ее место в системе научных знаний. Тенденции развития деловых коммуникаций. | | 4 | 2 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3 | |
| **2. Коммуникационный процесс** | | | | | | |
| **2.1** | **Коммуникационный** **процесс** **(Лек).** Структура и функции коммуникации. Процесс коммуникации. Особенности деловых коммуникаций. Формы, виды и средства деловых коммуникаций. Барьеры на пути деловых коммуникаций и их преодоление. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Процесс коммуникации: его сущность, основные элементы и стадии.  Виды и средства коммуникации: классификация коммуникаций в организационных системах.  Препятствия на пути эффективной коммуникации.  Ликвидация коммуникативных барьеров.  Обсуждение реферативных сообщений. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Структура и функции коммуникации. Процесс коммуникации. Особенности деловых коммуникаций. Формы, виды и средства деловых коммуникаций. Барьеры на пути деловых коммуникаций и их преодоление. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **3. Вербальные и невербальные средства деловой коммуникации** | | | | | | |
| **3.1** | **Вербальные** **и** **невербальные** **средства** **деловой** **коммуникации** **(Лек).** Вербальные средства деловой коммуникации. Невербальные средства деловой коммуникации. Подготовка и проведение деловых бесед, совещаний и переговоров. Письменные средства деловой коммуникации, ее документационное обеспечение. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вербальная и невербальная коммуникация.  Правила проведения деловых бесед и переговоров.  Обсуждение реферативных сообщений.  Обсуждение ситуации, связанной с приемом на работу, а также проблемами индивидуальной беседы с подчиненным. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вербальные средства деловой коммуникации. Невербальные средства деловой коммуникации. Подготовка и проведение деловых бесед, совещаний и переговоров. Письменные средства деловой коммуникации, ее документационное обеспечение. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **4. Личностные особенности коммуникаций** | | | | | | |
| **4.1** | **Личностные** **особенности** **коммуникаций** **(Лек).** Личность и ее структура. Психологическая ти-пология человека: классификация по типам темперамента, «экстраверт-интроверт». Концепция акцентуированных личностей (ярко выраженные основные черты): акцентуации характера, акцентуации темперамента. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность и типы групп.  Формирование и развитие группы.  Факторы, влияющие на эффективную деятельность групп: организационные, окружающей среды, целевые.  Обсуждение реферативных сообщений.  Обсуждение ситуаций по теме «Групповые особенности коммуникаций». | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Личность и ее структура. Психологическая ти-пология человека: классификация по типам темперамента, «экстраверт-интроверт». Концепция акцентуированных личностей (ярко выраженные основные черты): акцентуации характера, акцентуации темперамента. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **5. Групповые особенности коммуникаций** | | | | | | |
| **5.1** | **Групповые** **особенности** **коммуникаций** **(Лек).** Понятие группы и команды. Этапы формирования и развития группы. Характеристики группы. Факторы, влияющие на эффективную деятельность группы. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность и типы групп.  Формирование и развитие группы.  Факторы, влияющие на эффективную деятельность групп: организационные, окружающей среды, целевые.  Обсуждение реферативных сообщений.  Обсуждение ситуаций по теме «Групповые особенности коммуникаций». | | 4 | 2 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Понятие группы и команды. Этапы формирования и развития группы. Характеристики группы. Факторы, влияющие на эффективную деятельность группы. | | 4 | 4 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | |
| **6. Имидж в деловых коммуникациях** | | | | | | |
| **6.1** | **Имидж** **в** **деловых** **коммуникациях** **(Лек).** Процесс восприятия в деловых коммуникациях, имидж делового человека. Имидж организации, деловая репутация и организационная культура. | | 4 | 1 | УК-5.1, УК-3.3 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Имидж делового человека, его составляющие.  Создание благоприятного имиджа.  Формирование имиджа организации.  Организационная культура.  Обсуждение реферативных сообщений. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК-3.3 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Процесс восприятия в деловых коммуникациях, имидж делового человека. Имидж организации, деловая репутация и организационная культура. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК-3.3 | |
| **7. Этика и этикет делового общения** | | | | | | |
| **7.1** | **Этика** **и** **этикет** **делового** **общения** **(Лек).** Сущность и значение этики делового общения. Деловой (служебный) этикет и его правила. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК-3.3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Правила делового этикета: вербальный этикет, общение по телефону; деловая переписка, протокол официальных мероприятий.  Обсуждение реферативных сообщений. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК-3.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сущность и значение этики делового общения. Деловой (служебный) этикет и его правила. | | 4 | 4 | УК-5.1, УК-3.3 | |
| **8. Конфликты в процессе коммуникации** | | | | | | |
| **8.1** | **Конфликты** **в** **процессе** **коммуникации** **(Лек).** Сущность и классификация конфликтов в деловой коммуникации. Стресс в организации. Управление конфликтами. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сущность конфликтов в деловой коммуникации.  Процесс управления конфликтами.  Обсуждение реферативных сообщений.  Обсуждение ситуаций по темам «Методы руководства», «Взаимоотношения с персоналом», «Индивидуальная беседа с подчиненным». | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сущность и классификация конфликтов в деловой коммуникации. Стресс в организации. Управление конфликтами. | | 4 | 2 | УК-5.2, УК-3.3 | |
| **9. Деловые коммуникации в системе международного бизнеса** | | | | | | |
| **9.1** | **Деловые** **коммуникации** **в** **системе** **международного** **бизнеса** **(Лек).** Факторы, влияющие на международное деловое общение. Характерные особенности делового общения в различных странах. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.3 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные правила поведения в системе международного бизнеса.  Характерные особенности общения в различных странах.  Различия в традициях, установках и поведении зарубежных партнеров.  Организация переговорных процессов: международный аспект.  Обсуждение реферативных сообщений. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.3 | |
| **9.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Факторы, влияющие на международное деловое общение. Характерные особенности делового общения в различных странах. | | 4 | 2 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.3 | |
| **10. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | УК-5.1, УК- 5.2, УК-3.1, УК-3.2, УК-3.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| «Деловые коммуникации», 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. Сущность и содержание понятия «Деловые коммуникации».  2. Предмет и задачи дисциплины «Деловые коммуникации» и ее место в системе научных знаний.  3. Тенденции развития коммуникаций (в целом).  4. Тенденции развития деловых коммуникаций.  5. Структура и функции коммуникации.  6. Процесс коммуникации: его модель и элементы.  7. Особенности деловых коммуникаций.  8. Формы, виды и средства деловых коммуникаций.  9. Барьеры на пути эффективных коммуникаций: потери информации в процессе общения; характеристика и примеры коммуникативных барьеров.  10. Барьеры на пути эффективных коммуникаций: причины плохой коммуникации; рекомендации по устранению коммуникативных барьеров; слушание в процессе коммуникации.  11. Вербальные средства деловой коммуникации.  12. Невербальные средства деловой коммуникации: кинесические средства общения.  13. Невербальные средства деловой коммуникации: просодические и эстралингвистические средства общения.  14. Невербальные средства деловой коммуникации: такесические и проксемические средства общения.  15. Подготовка и проведение деловых бесед.  16. Подготовка и проведение деловых совещаний.  17. Подготовка и проведение деловых переговоров.  18. Письменные средства деловой коммуникации: документирование деловых коммуникаций, классификация и функции документов.  19. Письменные средства деловой коммуникации: общие правила оформления документов.  20. Письменные средства деловой коммуникации: организационные документы.  21. Письменные средства деловой коммуникации: распорядительные, отчетные и информационно-справочные документы.  22. Письменные средства деловой коммуникации: служебно-деловая переписка и документирование договорно-правовых деловых отношений.  23. Личность и индивид в деловой коммуникации; структура личности.  24. Психологическая типология человека: классификация по типу темперамента.  25. Психологическая типология человека: классификация по типу «экстраверт-интроверт».  26. Концепция акцентуированных личностей: акцентуация характера.  27. Концепция акцентуированных личностей: акцентуация темперамента.  28. Понятие и сущность группы и команды в деловых коммуникациях.  29. Формирование и развитие группы; причины вступления людей в группы.  30. Характеристики группы.  31. Факторы, влияющие на эффективную деятельность группы: организационные факторы, факторы окружающей среды, целевые факторы.  32. Признаки эффективной и неэффективной деятельности группы; факторы, препятствующие эффективной работе коллектива; преимущества и недостатки работы в группе.  33. Процесс восприятия в деловых коммуникациях; имидж делового человека.  34. Имидж организации, деловая репутация и организационная культура.  35. Сущность и значение этики делового общения.  36. Деловой (служебный) этикет и его правила.  37. Сущность и классификация конфликтов в деловой коммуникации.  38. Стресс в организации.  39. Управление конфликтами.  40. Факторы, влияющие на международное деловое общение. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| 41. Характерные особенности делового общения в различных странах.  42. Организация переговорного процесса в системе международного бизнеса. | | | | | |
| **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. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Быкова А. В., Мандыч И. А., Сиганьков А. А. Деловые коммуникации [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/26082020/2345.iso | | | |
| 2. |  | Быкова А. В., Мандыч И. А., Сиганьков А. А. Деловые коммуникации [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 101 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167589 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Тюленева Т. А. Деловые коммуникации с иностранными партнерами по экономическим вопросам [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. - 174 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133883 | | | |
| 2. |  | Богданова Ю. З. Практикум для самостоятельной работы по курсу «Деловые коммуникации». Часть 1 [Электронный ресурс]:. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. - 88 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162311 | | | |
| 3. |  | Богданова Ю. З. Практикум для самостоятельной работы по курсу «Деловые коммуникации». Часть 2 [Электронный ресурс]:. - Тюмень: ГАУ Северного Зауралья, 2020. - 44 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162318 | | | |
| 4. |  | Данилова Е. А. Русский язык и деловые коммуникации [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие для студентов факультета иностранных языков. - Чебоксары: ЧГПУ им. И. Я. Яковлева, 2020. - 135 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147199 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 3. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
|  |  |  |
| **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.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Интеллектуальные технологии локальной навигации** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 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 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 28 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Кучерский Роман Владимирович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Интеллектуальные технологии локальной навигации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов Михаил Петрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Интеллектуальные технологии локальной навигации» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Решает задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы построения интеллектуальных систем локальной навигации и картографирования местности для мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составлять математические модели интеллектуальных систем локальной навигации и картографирования местности для мехатронных и робототехнических систем | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками построения математических моделей интеллектуальных систем локальной навигации и картографирования местности для мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - принципы построения интеллектуальных систем локальной навигации и картографирования местности для мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - составлять математические модели интеллектуальных систем локальной навигации и картографирования местности для мехатронных и робототехнических систем | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками построения математических моделей интеллектуальных систем локальной навигации и картографирования местности для мехатронных и робототехнических систем с применением методов формальной логики, методов конечных автоматов, методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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** | **История** **развития** **интеллектуальных** **технологий** **локальной** **навигации** **(часть** **1)** **(Лек).** История развития интеллектуальных технологий локальной навигации, обоснование существующих решений. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.2** | **История** **развития** **интеллектуальных** **технологий** **локальной** **навигации** **(часть** **2)** **(Лек).** Общие подходы и требования к системам локальной навигации в системах управления автономными мобильными роботами. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Обзор существующих решений задач локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Обзор существующих решений задач локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям. | | 3 | 8 | ПК-2.2 | |
| **2. Теория построения интеллектуальных систем локальной навигации.** | | | | | | |
| **2.1** | **Постановка** **задач** **одновременной** **локализации** **и** **картографировани** **местности** **(часть** **1)** **(Лек).** Общие понятия о локальной навигации. Использование визуальной обратной связи для оценки и коррекции положения мобильного робота и ориентиров. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Постановка** **задач** **одновременной** **локализации** **и** **картографировани** **местности** **(часть** **2)** **(Лек).** Матрицы ковариации и вектор оценки положения робота и ориентиров. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.3** | **Расширенный** **фильтр** **Калмана** **(EKF)** **(Лек).** Использование расширенного фильтра Калмана для решения задач локальной навигации и картографирования. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.4** | **FastSLAM** **(Лек).** Использование алгоритма FastSLAM для решения задач локальной навигации и картографирования. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.5** | **DP-SLAM** **(Лек).** Использование алгоритма DP-SLAM для решения задач локальной навигации и картографирования. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подготовка среды для моделирования процессов локальной навигации и картографирования местности мобильными роботами. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подготовка среды для моделирования процессов локальной навигации и картографирования местности мобильными роботами. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подготовка среды для моделирования процессов локальной навигации и картографирования местности мобильными роботами. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подготовка среды для моделирования процессов локальной навигации и картографирования местности мобильными роботами. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка алгоритмов поиска и идентификации ориентиров в среде моделирования v-rep. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка алгоритмов поиска и идентификации ориентиров в среде моделирования v-rep. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка алгоритмов поиска и идентификации ориентиров в среде моделирования v-rep. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка алгоритмов поиска и идентификации ориентиров в среде моделирования v-rep. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры системы локальной навигации и картографирования для автономных мобильных роботов. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры системы локальной навигации и картографирования для автономных мобильных роботов. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.16** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Промежуточный анализ результатов практической работы, демонстрация разработанных систем управления мобильными роботами в среде моделирования v-rep. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.17** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Промежуточный анализ результатов практической работы, демонстрация разработанных систем управления мобильными роботами в среде моделирования v-rep. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям. | | 3 | 8 | ПК-2.2 | |
| **3. Практика построения интеллектуальных систем локальной навигации** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе расширенного фильтра Калмана. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе расширенного фильтра Калмана. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе расширенного фильтра Калмана. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе расширенного фильтра Калмана. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе FastSLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе FastSLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе FastSLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе FastSLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе DP-SLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе DP-SLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе DP-SLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение интеллектуальных систем локальной навигации и картографии для автономных мобильных роботов на основе DP-SLAM. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.13** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Проведение сравнительного анализа систем, построенных на основе изученных методов. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Проведение сравнительного анализа систем, построенных на основе изученных методов. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к практическим занятиям. | | 3 | 8 | ПК-2.2 | |
| **4. Заключение** | | | | | | |
| **4.1** | **Многоагентные** **робототехнические** **системы** **для** **кооперативного** **картографирования** **местности.** **(Лек).** Многоагентные робототехнические системы для кооперативного картографирования местности. Будущее интеллектуальных систем локальной навигации и картографии. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Обзор существующих образцов многоагентных систем для кооперативного картографирования местности. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Обзор существующих образцов многоагентных систем для кооперативного картографирования местности. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Обзор существующих образцов многоагентных систем для кооперативного картографирования местности. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Обзор существующих образцов многоагентных систем для кооперативного картографирования местности. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям. | | 3 | 4 | ПК-2.2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-2.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
|  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Интеллектуальные технологии локальной навигации», 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. Основные способы навигации. Каковы преимущества и недостатки локальной навигации перед другими методами.  2. Понятие “локальная навигация”. Как расшифровывается аббревиатура SLAM. Какие основные задачи решаются в модели SLAM.  3. Ориентиры в контексте задачи локальной навигации. Каким требованиям должны удовлетворять объекты, чтобы выступать в качестве ориентиров.  4. Перечислите основные факторы неопределенности, действующие на мобильный робот, и погрешности, влияющие на качество решения задач SLAM.  5. Какой набор информационно-измерительных средств является необходимым для решения задач локальной навигации и картографирования.  6. Изобразите графически (схематично) концепцию SLAM. Покажите на рисунке, как происходит корректировка положения робота на основе визуальной обратной связи.  7. Назовите три основных шага, производимых на каждом такте расчета положения робота и ориентиров, в контексте задач SLAM.  8. Перечислите основные методы решения задач SLAM и кратко охарактеризуйте каждый из них.  9. Назовите основные способы представления и хранения структуры карт местности, используемые в SLAM.  10. Централизованные системы кооперативного картографирования местности. Основные концептуальные решения, достоинства и недостатки.  11. Децентрализованные системы кооперативного картографирования местности. Основные концептуальные решения, достоинства и недостатки.  12. Что такое расширенный фильтр Калмана и как он используется для решения задач SLAM.  13. Чем расширенный фильтр Калмана отличается от обычного. Какие основные ограничения имеет область применения EKF и почему.  14. Приведите и разъясните основные параметры состояния сложной динамической системы, используемые в EKF (матрицы X и P).  15. Что происходит на шаге предсказания в алгоритме EKF. Какие расчеты производятся.  16. Что происходит на шаге обновления состояния в алгоритме EKF. Какие расчеты производятся.  17. Какой математический смысл имеют диагональные элементы ковариационных матриц.  18. Какой характер имеет вычислительная сложность алгоритма EKF в зависимости от количества обнаруженных ориентиров.  19. Каковы основные достоинства и недостатки алгоритма EKF.  20. Поясните концепцию и основные алгоритмические решения метода FastSlam.  21. Каким образом в алгоритме FastSlam решены основные проблемы EKF.  22. Для чего используется фильтр Калмана в алгоритме FastSlam.  23. Какой характер имеет вычислительная сложность алгоритма FastSlam в зависимости от количества обнаруженных ориентиров.  24. Почему алгоритм FastSlam называют фильтром частиц. Что такое сэмплинг и ресэмплинг.  25. Каковы основные достоинства и недостатки алгоритма FastSlam.  26. Поясните основные концептуальные различия алгоритмов DP-Slam и FastSlam.  27. Для каких типов сред применим алгоритм DP-Slam в отличие от FastSlam и EKF.  28. Какой вид имеет структура для хранения карты местности в алгоритме DP-Slam.  29. Каковы критерии выбора шага дискретизации карты в алгоритме DP-Slam.  30. Каковы основные достоинства и недостатки алгоритма DP-Slam. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |
|  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
| 4. |  | Microsoft Visual Studio Community. Свободное программное обеспечение (Лицензия Microsoft EULA) | | | |
| 5. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 6. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 7. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
| 8. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Остроух А. В., Николаев А. Б. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]:монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115518 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 1. |  | Кучерский Р. В., Манько С. В. Модели и алгоритмы картографирования среды и планирования движений автономных мобильных роботов для мониторинга лабиринтов:Дис... канд. техн. наук: спец.05.13.01. - М., 2014. - 140 с. | | |
| 2. |  | Гарцеев И. Б., Кучерский Р. В., Манько С. В. Системы навигации автономных роботов:Метод. указ. по выполнению лаб. работ для студ. бакалавриата направления 221000.62 "Мехатроника и робототехника" с профилем подготовки "Автономные роботы". - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 36 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.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 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** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Интерфейсы интеллектуальных систем мобильных роботов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 6 | 216 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 100 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Диане Секу Абдель Кадер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Интерфейсы интеллектуальных систем мобильных роботов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой М.П. Романов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Интерфейсы интеллектуальных систем мобильных роботов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.5 : Применяет методы построения систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать алгоритмы технического зрения и машинного обучения | | | | | |
| - Принципы построения человеко-машинных интерфейсов для управления мобильными роботами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь оценивать применимость различных программных средств для решения задач обработки информации на борту интеллектуальных мобильных роботов | | | | | |
| - Уметь разработаывать человеко-машинные интерфейсы для управления мобильными роботами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками программной реализации алгоритмов обработки сенсорной информации | | | | | |
| - Владеть навыками программной реализации человеко-машинных интерфейсов для управления мобильными роботами | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Принципы построения человеко-машинных интерфейсов для управления мобильными роботами | | | | | |
| - Знать алгоритмы технического зрения и машинного обучения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь разработаывать человеко-машинные интерфейсы для управления мобильными роботами | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Уметь оценивать применимость различных программных средств для решения задач обработки информации на борту интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть навыками программной реализации человеко-машинных интерфейсов для управления мобильными роботами | | | | | | |
| - Владеть навыками программной реализации алгоритмов обработки сенсорной информации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Принципы обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах** | | | | | | |
| **1.1** | **Принципы** **управления** **и** **обработки** **информации** **в** **интеллектуальных** **мобильных** **роботах** **(Лек).** Основные типы и функциональные особенности мобильных роботов. Роль информационно-измерительной подсистемы в системе интеллектуального управления мобильным роботом.  Типы и характеристики датчиков на борту мобильных роботов. Основные технологии интеллектуальной обработки информации. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование интеллектуального мобильного робота на базе объектно-ориентированного подхода. Часть 1 | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование интеллектуального мобильного робота на базе объектно-ориентированного подхода. Часть 2 | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование интеллектуального мобильного робота на базе объектно-ориентированного подхода. Часть 3 | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Реализация интеллектуальных человеко-машинных интерфейсов управления мобильными роботами** | | | | | | |
| **2.1** | **Реализация** **интеллектуальных** **человеко-машинных** **интерфейсов** **управления** **мобильными** **роботами** **(Лек).** Графическое описание технологического сценария мобильного робота в виде направленного графа. Визуальное отображение состояний выполнения технологических операций и состояний автономного мобильного робота. Обобщение и визуализация информации, собираемой в ходе решения прикладной задачи. Моделирование переходов состояний технологических операций на основе технологии конечных автоматов. | | 2 | 1 | ПК-1.5 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация визуального отображения сети конечных автоматов | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интеграция автоматной модели технологического сценария с программной моделью мобильного робота | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация и проверка работоспособности графического интерфейса пользователя | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **3. Реализация человеко-машинного интерфейса автономных мультиагентных робототехнических систем** | | | | | | |
| **3.1** | **Реализация** **человеко-машинного** **интерфейса** **автономных** **мультиагентных** **робототехнических** **систем** **(МАРС)** **(Лек).** Графическое описание многоэтапной задачи МАРС в виде направленного графа. Визуальное отображение состояний выполнения технологических операций и состояний автономных роботов. Особенности беспроводной сетевой связи МАРС. Обобщение и визуализация разнородной сенсорной и командной информации, собираемой в ходе функционирования МАРС | | 2 | 1 | ПК-1.5 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка программной модели мультиагентной системы на базе мобильных роботов | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интеграция автоматной модели технологического сценария с программной моделью МАРС | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Реализация и проверка работоспособности графического интерфейса пользователя МАРС | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **4. Обработка показаний лазерного сканирующего дальномера** | | | | | | |
| **4.1** | **Обработка** **показаний** **лазерного** **сканирующего** **дальномера** **(Лек).** Принципы уклонения от препятствий в среде передвижения мобильного робота. Конструктивное устройство лазерного сканирующего дальномера (лидара). Преобразование координат точек, полученных в результате сканирования. Аппроксимация контуров объектов в зоне видимости лидара на основе метода наименьших квадратов. Классификация показаний лидара на основе метода K-средних. | | 2 | 1 | ПК-1.5 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аппроксимация участков стен по результатам анализа показаний лидара методом наименьших квадратов. Часть 1 | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аппроксимация участков стен по результатам анализа показаний лидара методом наименьших квадратов. Часть 2 | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аппроксимация участков стен по результатам анализа показаний лидара методом наименьших квадратов. Часть 3 | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **4.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **5. Анализ изображений на основе детекторов и дескрипторов ключевых точек** | | | | | | |
| **5.1** | **Анализ** **изображений** **на** **основе** **детекторов** **и** **дескрипторов** **ключевых** **точек** **(Лек).** Растровый формат изображений. Оператор Собеля. Детектор ключевых точек Моравеца. Детектор SURF. Дескрипторы SIFT, FAST, BRIEF, ORB. Гистограммные дескрипторы. Алгоритм подавления немаксимумов | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка простейшего дескриптора | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение дескриптора SURF для поиска эталонного избражения в визуальной сцене. Часть 1 | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение дескриптора SURF для поиска эталонного избражения в визуальной сцене. Часть 2 | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **5.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **6. Алгоритмы оценки оптического потока и визуальной одометрии** | | | | | | |
| **6.1** | **Алгоритмы** **оценки** **оптического** **потока** **и** **визуальной** **одометрии** **(Лек).** Понятие оптического потока. Матрица гомографии. Интегрирование траектории робота. Матрица репроекции. Визуальная одометрия на базе стереоизображения. Комплексирование навигационной информации | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка радиально-инвариантного дескриптора ключевых точек | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация метода Лукаса-Канаде для оценки оптического потока | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **6.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **6.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **6.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **7. Обработка растровых изображений с применением технологии сверточных нейронных сетей** | | | | | | |
| **7.1** | **Обработка** **растровых** **изображений** **с** **применением** **технологии** **сверточных** **нейронных** **сетей** **(Лек).** Характеристики камер в системах технического зрения. Формат представления растрового изображения. Структура многослойной нейронной сети прямого распространения. Функция активации нейрона. Подготовка обучающей выборки. Алгоритм обратного распространения ошибки. Особенности сверточных нейронных сетей. Формирование мета-описаний визуальных сцен на основе нейросетевого анализа различных участков изображения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение программных библиотек Python для обучения нейросетевого классификатора на множестве примеров MNIST | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обучающего множества изображений для настройки нейронной сети в выбранной задаче классификации | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация обучения и расчета нейронной сети в задаче классификации изображений | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **7.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **7.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **8. Обработка командной и сенсорной информации с применением рекуррентных нейронных сетей** | | | | | | |
| **8.1** | **Обработка** **командной** **и** **сенсорной** **информации** **с** **применением** **рекуррентных** **нейронных** **сетей** **(Лек).** Типы рекуррентных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки для обучения рекуррентных нейронных сетей. Сети долгосрочной-краткосрочной памяти | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация нейронной сети Хопфилда | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация рекуррентной нейронной сети LSTM | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **8.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **8.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **8.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **9. Формирование нечеткой базы знаний на основе численных данных** | | | | | | |
| **9.1** | **Формирование** **нечеткой** **базы** **знаний** **на** **основе** **численных** **данных** **(Лек).** Основные понятия нечеткой логики. Этапы нечеткого логического вывода. Разбиение входных значений на диапазоны. Фаззификация численных примеров и устранение противоречий. Оценка полноты нечеткой базы знаний. | | 2 | 1 | ПК-1.5 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка программной модели прикладной задачи движения мобильного робота в процессе парковки задним ходом | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **9.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация нечеткой базы знаний и алгоритмов ее пополнения | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **9.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Экспериментальные исследования эффективности программных средств формирования несеткой базы знаний | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **9.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **9.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **10. Самообучение автономных мобильных роботов на основе анализа сенсорной информации** | | | | | | |
| **10.1** | **Самообучение** **автономных** **мобильных** **роботов** **на** **основе** **анализа** **сенсорной** **информации** **(Лек).** Основные понятия обучения с подкреплением. Формализация описания ситуаций функционирования автономных мобильных роботов. Критерии оценки качества выполняемых роботом действий. Формирование таблицы принятия решений по накопленной сенсорной информации. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **10.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка программной модели по задаче балансирования обращенного маятника | | 2 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.5 | |
| **10.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реалдизация алгоритмов обучения с подкреплением в задаче балансирования обращенного маятника | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **10.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **10.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **10.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **11. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **11.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1.5 | |
| **11.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-1.5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Интерфейсы интеллектуальных систем мобильных роботов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
|  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля  Примеры вопросов по разделу 1:  – сформулируйте основные принципы обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах; перечислите существующие типы бортовых информационно-измерительных устройств; отметьте преимущества и недостатки различных технологий интеллектуальной обработки информации;  – опишите роль информационно-измерительной подсистемы в бортовой информационно- управляющей системе мобильного робота; поясните назначение входящих в нее элементов и контуров обратных связей.  Примеры вопросов по разделу 2:  – поясните методологию MVC в задачах разработки графических интерфейсов управления мобильными роботами;  – опишите алгоритм переключения состояний конечных автоматов в составе технологического сценария;  – опишите роль подсистемы моделирования в составе интеллектуального интерфейса управления мобильными роботами.  Пример практического задания по разделу 5:  – обучите сверточую нейронную сеть на множестве изображений дорожных знаков для решения задачи классификации.  Оценка на экзамене выставляется по совокупности результатов текущего контроля по разделам дисциплины и результатам ответа на экзаменационные вопросы.  Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных средств по дисциплине представлены в составе УМК дисциплины.  Вопросы для промежуточной аттестации  1. Перечислите основные операции, относящиеся к обработке информации  2. Перечислите основные сенсоры, используемые для очувствления интеллектуальных мобильных роботов  3. Опишите преимущества нейронных сетей в задачах интеллектуальной обработки информации  4. Метод наименьших квадратов в задаче аппроксимации типовых геометрических форм по показаниям лидара  5. Основные задачи анализа визуальной информации  6. Отличия и преимущества сверточных нейронных сетей от многослойных перцептронов при решении задач визуального анализа  7. Принципы автоматического формирования нечеткой базы знаний мобильного робота на основе численных данных  8. Какие задачи позволяют решать рекуррентные нейронные сети?  9. Особенности рекуррентных нейронных сетей краткосрочной-долгосрочной памяти  10. Опишите детектор Моравеца в задаче поиска ключевых точек на изображении  11. Опишите дескриптор SURF в задаче формирования описаний ключевых точек на изображении  12. Опишите алгоритм трекинга объектов TLD основан на сочетании  13. Принципы визуальной одометрии для мобильных роботов  14. Применение алгоритма самообучения с подкреплением для задачи обращенного маятника  15. Особенности выбора коэффициента дисконтирования в алгоритме самообучения с подкреплением  16. Поясните методологию MVC в задачах разработки графических интерфейсов управления мобильными роботами;  17. Опишите алгоритм переключения состояний конечных автоматов в составе | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| технологического сценария;  18. Опишите роль подсистемы моделирования в составе интеллектуального интерфейса управления мобильными роботами. | | | | | |
| **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** | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| 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. |  | Microsoft Visual Studio Community. Свободное программное обеспечение (Лицензия Microsoft EULA) | | | |
| 4. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Рудинский И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 304 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111096 | | | |
| 2. |  | Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., и др., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. | | | |
| 3. |  | Царегородцев А. В., Савельев И. А. Системы обработки информации и управления:Методы и модели надежного синтеза. - М.: Радиотехника, 2008. - 142 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 3. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Информационные системы в мехатронике и робототехнике** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 1 | | 5 | 180 | 16 | | | | 16 | | | 32 | 80 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. воен. наук, доцент, Калач Геннадий Петрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Информационные системы в мехатронике и робототехнике** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов Михаил Петрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Информационные системы в мехатронике и робототехнике» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения; | | | | | |
| **ОПК-10** - Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасность на рабочих местах; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.1 : Фурмулирует требования и разрабатывает алгоритмы сбора, хранения и переработки информации в мехатронных и роботизированных системах** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - -что такое информация и данные, чем отличаются эти понятия;  -что такое информационное пространство среды обитания и деятельности человека - предприятия, цеха, полигона, территорий взаимодействия человека с различными сущностями, например, с роботами;  -особенности функций специалиста в научной и производственной сферах его деятельности, связанной с использованием информации;  -роль информационной поддержки робота вусловиях совершаемых им целенаправленных действий:автономного движения и/или изменения своего состояния;  -задачинаучно- производственного профиля, которыецелесообразно решать с использованием современных информационных технологий (ИТ);  -функции информационных систем (ИС), которые будучи реализованными с помощью современных аппаратных и программных средств, позволят применить новые методы исследования и на этой основе обновлять и расширять свои знания для совершенствования средств мехатроники и робототехники;  -об уровнях представления информации в ИС. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выявлять источники требуемой для потребителя (субъекта деятельности – человека или робота) информации; | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| -формулировать задачи, связанные с преобразованием/обработкой, накоплением и хранением, передачей и отображением информации для обеспечения деятельности субъектов информационного пространства;  -выбрать технологии и средства их реализации для обеспечения процесса решения сформулированных задач;  -обосновать структуру и функции ИС, необходимой для реализации технологий. | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками:  -выбора средств вычислительной техники для использования в ИС;  -выбора инструментального программного обеспечения ИС;  -работы с совокупностью методов и средств ИТ;  -расширения своих знаний как в области мехатроники и робототехники, так и в области используемых в ней ИТ. | | |
|  |  |  |
| **ОПК-10 : Способен разрабатывать методики контроля и обеспечения производственной и экологической безопасность на рабочих местах;** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-10.1 : Разрабатывает структуры системы сбора и обработки информации для обеспечения производственной и экологической безопасность при эксплуатации мобильных роботов** | | |
| **Знать:** | | |
| - стадии жизненного цикла информации и задачи ИС в контексте их обеспечения;  -задачи, касающиеся проблемы управления в технических системах, а также инженерных расчетов, компьютерной графики, программирования, виртуального моделирования и проектирования;  -методы и технологии аналитического и численного решения задач, связанных с информатизацией процессов управления роботами и робототехническими системами (РТС);  -тенденции развития робототехнических систем, в том числе интеллектуальных мобильных роботов;  -тенденции развития и использования ИТ в ИС;  -этапы жизненного цикла ИС;  ГОСТы на информационные системы и ИТ в целом. | | |
| **Уметь:** | | |
| - поставить и обосновать задачу информационной поддержки действий робота как в детерминированных, так и недетерминированных условиях;  -поставить и обосновать задачу информационной поддержки деятельности специалиста (администратора, оператора, проектанта, лица принимающего решения);  -выбрать метод (-ы) решения задачи информационной поддержки деятельности субъекта (-ов);  -использовать современные технические средства для решения поставленных задач. | | |
| **Владеть:** | | |
| - -навыками поиска как в отечественных, так и в зарубежных библиографических источниках информации для обоснования принимаемых решений в области использования и совершенствования ИС;  -навыками работы в научных коллективах и вырабатывать согласованные решения;  -основами теории и практики оценки эффективности принимаемых решений как в научной, так и в прикладной профессиональной сфере деятельности. | | |
|  |  |  |
| **ОПК-10.2 : Разрабатывает методики применения систем производственной и экологической безопасности установленных на мобильных роботах** | | |
| **Знать:** | | |
| - стадии жизненного цикла информации и задачи ИС в контексте их обеспечения;  -задачи, касающиеся проблемы управления в технических системах, а также инженерных расчетов, компьютерной графики, программирования, виртуального моделирования и проектирования;  -методы и технологии аналитического и численного решения задач, связанных с | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| информатизацией процессов управления роботами и робототехническими системами (РТС);  -тенденции развития робототехнических систем, в том числе интеллектуальных мобильных роботов;  -тенденции развития и использования ИТ в ИС;  -этапы жизненного цикла ИС;  ГОСТы на информационные системы и ИТ в целом. | | |
| **Уметь:** | | |
| - -Создавать развитый человеко-машинный интерфейс;  -Обеспечивать доступ из локальной сети к БД и БЗ, т.е. удаленный доступ к информационной системе;  -Создавать и настраивать объекты ИС (таблицы, формы, отчеты);  -Вводить / получать / изменять / удалять информацию в/из БД и БЗ;  -Регулировать праваи уровнидоступа и разрешений;  -Обеспечивать функционал ИС в интересах пользователей. | | |
| **Владеть:** | | |
| - методологией создания концептуальных информационно–логических моделей, отражающих взаимосвязь информации в РТС;  -знаниями и навыками по разработке элементов ИС;  -опытом моделирования и проектирования роботов и РТС в той части, которая касается создания макета средств, выполняющих роль инструмента-посредника между данными и пользователями;  -технологией адаптации структуры и функций ИС к задачам, решаемым специалистом, а также к задачам, решаемым интеллектуальным мобильным роботом;  -способностью проводить исследование проектируемых ИС и оценивать соответствие их характеристик заданным. | | |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | |
|  |  |  |
| **ПК-1.3 : Обоснованно выбирает прототипы систем сбора и обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах** | | |
| **Знать:** | | |
| - -что такое ИС по ГОСТ Р 50922-2006 и др. ГОСТам ЕСПД;  -как использовать с учетом требований стандартов современные ИТ информационной поддержки рациональной и регламентируемой деятельности субъектов информационного пространства промышленных, военных и др. объектов;  -особенности структуры и функций основных элементов ИС (БД, БЗ, интерфейсы, решатель, средства доступа к информационным ресурсам, в том числе удаленного);  -сущность клиент-серверной архитектурыподсистемы обмена данными;  -особенностииспользования современных новых технологий и программных средств, поддерживающих проектирование ИС (case и др., в том числе, ProjectDB). | | |
| **Уметь:** | | |
| - осваивать принципы и технику работы специализированных в робототехнике ИС типа АРМ;  -применять специализированные для мехатроники и робототехники современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании ИС и их отдельных модулей;  -использовать современный зарубежный опыт создания и использования ИС;  -работать в группе специалистов в научных и производственных коллективах. | | |
| **Владеть:** | | |
| - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информтехнологиями алгоритмизации и программирования при разработке приложений, при создании БД, БЗ, интерфейса;  -техникой создания таблиц БД и работы СУБД; | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| -функционалом ИС с учетом необходимости ее администрирования в интересах пользователей. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - стадии жизненного цикла информации и задачи ИС в контексте их обеспечения;  -задачи, касающиеся проблемы управления в технических системах, а также инженерных расчетов, компьютерной графики, программирования, виртуального моделирования и проектирования;  -методы и технологии аналитического и численного решения задач, связанных с информатизацией процессов управления роботами и робототехническими системами (РТС);  -тенденции развития робототехнических систем, в том числе интеллектуальных мобильных роботов;  -тенденции развития и использования ИТ в ИС;  -этапы жизненного цикла ИС;  ГОСТы на информационные системы и ИТ в целом. | | |
| - -что такое ИС по ГОСТ Р 50922-2006 и др. ГОСТам ЕСПД;  -как использовать с учетом требований стандартов современные ИТ информационной поддержки рациональной и регламентируемой деятельности субъектов информационного пространства промышленных, военных и др. объектов;  -особенности структуры и функций основных элементов ИС (БД, БЗ, интерфейсы, решатель, средства доступа к информационным ресурсам, в том числе удаленного);  -сущность клиент-серверной архитектурыподсистемы обмена данными;  -особенностииспользования современных новых технологий и программных средств, поддерживающих проектирование ИС (case и др., в том числе, ProjectDB). | | |
| - стадии жизненного цикла информации и задачи ИС в контексте их обеспечения;  -задачи, касающиеся проблемы управления в технических системах, а также инженерных расчетов, компьютерной графики, программирования, виртуального моделирования и проектирования;  -методы и технологии аналитического и численного решения задач, связанных с информатизацией процессов управления роботами и робототехническими системами (РТС);  -тенденции развития робототехнических систем, в том числе интеллектуальных мобильных роботов;  -тенденции развития и использования ИТ в ИС;  -этапы жизненного цикла ИС;  ГОСТы на информационные системы и ИТ в целом. | | |
| - -что такое информация и данные, чем отличаются эти понятия;  -что такое информационное пространство среды обитания и деятельности человека - предприятия, цеха, полигона, территорий взаимодействия человека с различными сущностями, например, с роботами;  -особенности функций специалиста в научной и производственной сферах его деятельности, связанной с использованием информации;  -роль информационной поддержки робота вусловиях совершаемых им целенаправленных действий:автономного движения и/или изменения своего состояния;  -задачинаучно- производственного профиля, которыецелесообразно решать с использованием современных информационных технологий (ИТ);  -функции информационных систем (ИС), которые будучи реализованными с помощью современных аппаратных и программных средств, позволят применить новые методы исследования и на этой основе обновлять и расширять свои знания для совершенствования средств мехатроники и робототехники;  -об уровнях представления информации в ИС. | | |
| **Уметь:** | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 8 |
| - -Создавать развитый человеко-машинный интерфейс;  -Обеспечивать доступ из локальной сети к БД и БЗ, т.е. удаленный доступ к информационной системе;  -Создавать и настраивать объекты ИС (таблицы, формы, отчеты);  -Вводить / получать / изменять / удалять информацию в/из БД и БЗ;  -Регулировать праваи уровнидоступа и разрешений;  -Обеспечивать функционал ИС в интересах пользователей. | | |
| - поставить и обосновать задачу информационной поддержки действий робота как в детерминированных, так и недетерминированных условиях;  -поставить и обосновать задачу информационной поддержки деятельности специалиста (администратора, оператора, проектанта, лица принимающего решения);  -выбрать метод (-ы) решения задачи информационной поддержки деятельности субъекта (-ов);  -использовать современные технические средства для решения поставленных задач. | | |
| - осваивать принципы и технику работы специализированных в робототехнике ИС типа АРМ;  -применять специализированные для мехатроники и робототехники современные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании ИС и их отдельных модулей;  -использовать современный зарубежный опыт создания и использования ИС;  -работать в группе специалистов в научных и производственных коллективах. | | |
| - выявлять источники требуемой для потребителя (субъекта деятельности – человека или робота) информации;  -формулировать задачи, связанные с преобразованием/обработкой, накоплением и хранением, передачей и отображением информации для обеспечения деятельности субъектов информационного пространства;  -выбрать технологии и средства их реализации для обеспечения процесса решения сформулированных задач;  -обосновать структуру и функции ИС, необходимой для реализации технологий. | | |
| **Владеть:** | | |
| - владением современными информационными технологиями, готовностью применять современные и специализированные средства автоматизированного проектирования и машинной графики при проектировании систем и их отдельных модулей, знать и соблюдать основные требования информтехнологиями алгоритмизации и программирования при разработке приложений, при создании БД, БЗ, интерфейса;  -техникой создания таблиц БД и работы СУБД;  -функционалом ИС с учетом необходимости ее администрирования в интересах пользователей. | | |
| - навыками:  -выбора средств вычислительной техники для использования в ИС;  -выбора инструментального программного обеспечения ИС;  -работы с совокупностью методов и средств ИТ;  -расширения своих знаний как в области мехатроники и робототехники, так и в области используемых в ней ИТ. | | |
| - -навыками поиска как в отечественных, так и в зарубежных библиографических источниках информации для обоснования принимаемых решений в области использования и совершенствования ИС;  -навыками работы в научных коллективах и вырабатывать согласованные решения;  -основами теории и практики оценки эффективности принимаемых решений как в научной, так и в прикладной профессиональной сфере деятельности. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| - методологией создания концептуальных информационно–логических моделей, отражающих взаимосвязь информации в РТС;  -знаниями и навыками по разработке элементов ИС;  -опытом моделирования и проектирования роботов и РТС в той части, которая касается создания макета средств, выполняющих роль инструмента-посредника между данными и пользователями;  -технологией адаптации структуры и функций ИС к задачам, решаемым специалистом, а также к задачам, решаемым интеллектуальным мобильным роботом;  -способностью проводить исследование проектируемых ИС и оценивать соответствие их характеристик заданным. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Ведение. Структура содержаия дисциплины " Инфрмационные системы мехатронике". Введение в сущность ИС.** | | | | | | |
| **1.1** | **1.** **Характеристика** **предметной** **области** **«Мехатроника** **и** **робототехника».** **Цели** **и** **задачи** **изучения** **дисциплины** **ИС.**  **(Лек).**  Общие понятия об ИС согласно п. 6 Приложения А ГОСТ Р 50922-2006, ГОСТ Р 43.0.11-2014 и другие ГОСТы. Классы ИС. Примеры ИС. Признаки, отличающие ИС от технических систем, ее основные свойства.  Модель ИС как среды реализации информационных технологий. Задачи ИС. Виды обеспечения ИС. | | 1 | 2 | ОПК-2.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Постановка задач по всем видам занятий. Выдача тем рефератов и заданий к лабораторным работам. Ознакомление с ГОСТами по ИС. | | 1 | 1 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подготовка отчета | | 1 | 1 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 8 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1, ПК- 1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2. Информация и информационное пространство среды обитания человека и роботов. Основные положения концепции построения информационныых систем** | | | | | | |
| **2.1** | **1.** **Объекты** **информатизации.** **ИС** **и** **управление.** **Информационная** **поддержка** **управления** **в** **сложных** **системах.** **Примеры.** **Информация,** **потоки,** **данные.**  **(Лек).**  Структура данных для представления стереотипных ситуаций. Уровни представления информации в ИС для разного класса пользователей.  Субъекты деятельности, требующие информационной поддержки. ИТ и ИС. Процессы в ИС. Объекты  действия, условия, результаты. | | 1 | 1 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Устное собеседование по пройденному материалу лабораторных работ и практических занятий. Задания по темам семинаров. | | 1 | 1 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Защита отчета по практич. занятиям | | 1 | 1 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **2.4** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1 | |
| **3. Облик и ресурсы интеллектуального мобильного робота. Информационно- управляющая система на борту робота** | | | | | | |
| **3.1** | **1.** **Реальная** **и** **виртуальная** **части** **предметной** **области,** **определяющей** **облик** **ИС.** **Пример** **облика** **ИМР.**  **(Лек).**  Глобальная задача движения робота и изменения его состояния в технологическом и функциональном пространстве рабочей среды. Декомпозиция задачи. Требования к информационному обеспечению его действий. | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **3.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Семинар по теме: «Основные методологии проектирования ИС, характеристика CASE – технологий (CASE-технологии: BPWin, ERwin, RationRose и MS Project и др.)». | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Защита отчета по практич. занятиям | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **4. Этапы/стадии проектирования ИС** | | | | | | |
| **4.1** | **1.** **Обобщенный** **подход** **к** **проектированию** **технических** **систем.** **Обзор** **отечественных** **и** **международных** **стандартов** **(ISO)** **по** **проектированию** **и** **сопровождению** **ИС.**  **(Лек).** Ключевой ISO 12 207, стандарты описания менеджмента и процедур проектирования и сопровождения ИС, диагностик и модернизаций изделия, его защиты и восстановления, стандарты на подготовку и выпуск технической документации. Стадии создания ИС по ГОСТ 34.601-90. | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Защита отчета по практич. занятиям | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ПК- 1.3, ОПК-2.1 | |
| **4.3** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Защита реферата | | 1 | 2 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **5. Основы теории проектирования ИС на примере ИС интеллектуального мобильного робота.** | | | | | | |
| **5.1** | **1.** **Общие** **понятия** **о** **теоретических** **основах** **проектирования** **информационных** **систем,** **о** **методах** **проектирования** **информационных** **систем,** **об** **автоматизации** **проектирования** **технических** **систем.**  **(Лек).** Модели ИС ИМР. ИС на базе концепции искусственного интеллекта. Внутреннее содержимое и состав компонент ИС, их функции. СУБД, БД и БЗ в ИС. Инструментальные средства и технологии работы с данными. Интегрированная программная среда обработки (IDE) данных. Создание и настройка объектов ИС (таблицы, формы, отчеты). Инструменты работы с объектами. | | 1 | 2 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **5.2** | **СУБД** **и** **работа** **с** **БД** **на** **различных** **платформах.** **(Лаб).** Подготовка отчета по лабораторной работе | | 1 | 4 | ОПК-2.1 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Семинар по теме: «Основные методологии проектирования ИС, характеристика CASE – технологий (CASE-технологии: BPWin, ERwin, RationRose и MS Project и др.)». | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1 | |
| **5.4** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Защита реферата | | 1 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -10.2 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ОПК-10.2, ОПК-2.1, ОПК -10.1 | |
| **6. Технологии доступа к данным, хранящимся в БД. Обмен данными по сети.** | | | | | | |
| **6.1** | **1.** **Клиент** **–** **серверная** **технология** **взаимодействия** **ИМР** **с** **внешним** **миром.**  **(Лек).** Программные средства для реализации технологии. Пример. | | 1 | 1 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **6.2** | **Клиент** **-** **серверная** **архитектура** **и** **удаленный** **доступ** **к** **данным.** **(Лаб).** Подготовка отчета | | 1 | 4 | ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Семинар по теме:«Разработка информационных систем на платформе ProectDB. Оценка возможностей конструктора» | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1 | |
| **6.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** ответы на вопросы тестов | | 1 | 2 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **6.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ПК-1.3, ОПК- 10.2, ОПК-2.1 | |
| **7. Интерфейсы и сервисные услуги в ИС.** | | | | | | |
| **7.1** | **1.** **Типы** **интерфейсов.**  **2.** **Человеко-машинный** **интерфейс,** **его** **характеристики.** **(Лек).** Инструменты и технологии разработки интерфейса ИС. Примеры интерфейсов. | | 1 | 2 | ОПК-10.2, ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **7.2** | **Приложения.** **Интерфейс** **пользователя** **в** **приложении** **ИС.** **(Лаб).** Подготовка отчета | | 1 | 4 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1 | |
| **7.3** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Выполнение тестов | | 1 | 2 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1 | |
| **7.4** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Защита реферата | | 1 | 2 | ОПК-10.2, ОПК-10.1, ОПК-2.1 | |
| **7.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1 | |
| **8. Информационная поддержка проектирования элементов роботов и РТС.** | | | | | | |
| **8.1** | **1.** **Оптимальный** **алгоритм** **проектирования** **элементов** **робота.**  **(Лек).** Информация, потоки, данные. Уровни представления информации. Анализ реализации подсистемы проектирования электропривода. | | 1 | 2 | ОПК-10.2, ОПК-2.1, ПК- 1.3 | |
| **8.2** | **Выполнениелабораторной** **работы** **(Лаб).** Подготовка отчета | | 1 | 4 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **8.3** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Семинар: доклады по темам рефератов. Обсуждение результатов исследований. | | 1 | 2 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **8.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подготовка к отчету | | 1 | 2 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **8.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ОПК-10.1, ОПК-10.2, ОПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 13 |
| **9. Заключение. Перспективы развития и применения ИС в робототехнике.** | | | | | | |
| **9.1** | **1.** **Предпосылки** **совершенствования** **ИС** **и,** **в** **частности,** **информационно-управляющих** **систем** **в** **предметной** **области** **“Мехатроника** **и** **робототехника”.**  **(Лек).** Перспективы развития и применения ИС в робототехнике. | | 1 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -10.2 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подготовка отчета | | 1 | 2 | ОПК-2.1, ПК- 1.3 | |
| **9.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Подведение итогов по всем видам занятий. | | 1 | 2 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **9.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение материалов лекции и рекомендованной литературы | | 1 | 9 | ПК-1.3, ОПК- 2.1 | |
| **10. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-2.1 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-2.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Информационные системы в мехатронике и робототехнике», 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 контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.  Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК-3, ОПК-6 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины  Тема 1. Введение в сущность информационных систем  - Неотъемлемой частью любой информационной системы является  - По сфере применения ИС подразделяются на (выберите правильный - вариант)  - Компьютерная вычислительная сеть – это  - техническое обеспечение автоматизированных информационных систем управления включает 4 основные группы средств для автоматизации:  - Что обусловило появление систем управления базами данных?  - Деление информационных систем на одиночные, групповые, корпоративные, называется классификацией  Тема 2. Основные положения концепции построения информационных систем.  - По технологии обработки данных базы данных подразделяются на …  - Правовые методы защиты программ и баз данных включают …  - Укажите три основных характеристик справочно-правовых систем:  Тема 3. Облик и ресурсы интеллектуального мобильного робота | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| - Какое ключевое слово используется для реализации контекстного поиска?  - Совокупность действий со строго определенными правилами выполнения  - 8-разрядное двоичное число-это  - Какой из вариантов не является функцией СУБД?  - Принципами разработки кодов являются (несколько правильных вариантов ответов):  Тема 4. Этапы/стадии проектирования информационных систем  - Основными стадиями разработки автоматизированной системы управления являются:  - Укажите три основные характеристики новых информационных технологий:  - Деление информационных систем на одиночные, групповые, корпоративные, называется классификацией  - Выделите требования, предъявляемые к информационным системам:  - Непрерывный процесс, начинающийся с момента принятия решения о создании информационной системы и заканчивающийся в момент полного изъятия ее из эксплуатации:  Тема 5. Основы теории проектирования информационных систем на примере информационных систем интеллектуального мобильного робота  - В основе информационной системы лежит  - По масштабу ИС подразделяются на  - Сбор исходных данных и анализ существующего состояния, сравнительная оценка альтернатив относятся к фазе  Тема 6. Технологии доступа к данным, хранящимся в базах данных  - Система методов и средств реализации операций сбора, регистрации, передачи, накопления, поиска, обработки и защиты информации на базе программного обеспечения, используемых средств вычислительной техники и связи – это автоматизированная технология…  - Программные средства защищают информацию на машинных носителях ЭВМ…  - Что такое АИС?  - Формализованная система сведений о некоторой предметной области, содержащая данные о свойствах объектов, закономерностях процессов и правила использования в задаваемых ситуациях этих данных для принятия новых решений.  - Совокупность программных и языковых средств, предназначенных для управления данными в базе данных, ведения этой базы, обеспечения многопользовательского  Тема 7. Интерфейсы и сервисные услуги в информационных системах  - Оператор CREATE TABLE служит для:  - Оператор UPDATE служит для:  - Оператор DELETE служит для:  - Оператор INSERT служит для:  - При создании отчетов возможна:  Тема 8. Информационная поддержка проектирования элементов роботов и робототехнических систем  - Термин «информатизация общества» обозначает…  - Структурно информационная система состоит из следующих элементов:  - К функциям информационных систем относятся:  - В основе информационной системы лежит  Тема 9. Перспективы развития и применения информационных систем в робототехнике  - В настоящее время наиболее широко распространены системы управления базами данных  - СУБД Oracle, Informix, Subase, DB 2, MS SQL Server относятся к  - Традиционным методом организации информационных систем является  - Согласно стандарту, структура жизненного цикла ИС состоит из процессов  - Согласно стандарту, ISO 12207, структура, содержащая процессы, действия и задачи, которые выполняются (решаются) в ходе разработки, функционирования и сопровождения | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| программного продукта в течении всей жизни системы, от определения требований до завершения её использования это  - Стандарт ISO 12207 это  - Первичный ключ обладает свойством  - Оператор GRANT служит для  Защита лабораторных работ (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК-3, ОПК-6 и ПК-3 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины:  Примеры вопросов при защите лабораторной работы №1,2 (раздел 5-6):  – Сущность реляционной БД;  – Перечислите известные Вам СУБД;  – Какие БД могут входить в состав информационного обеспечения подсистемы проектирования электропривода автономного робота?  – Как структурировать данные в таблице БД. Приведите пример.  – Охарактеризуйте функции используемой Вами в лабораторной работе СУБД.  Примеры вопросов при защите лабораторной работы №3 (раздел 7):  – Каковы основные требования пользователей к интерфейсу в информационной системе?  – Какие инструментальные средства используются в технологии создания человеко-машинного интерфейса?  – Назовите элементы, используемые при проектировании интерфейса для удаленной работы с БД.  - Охарактеризуйте элементы созданного Вами интерфейса в лабораторной  работе.  Пример практического задания по разделам 5,6  – используя СУБД PostgreSQL и многофункциональную среду администрирования и разработки pgAdminIII (т.е. PostgreSQL+pgAdminIII) , создать базу данных, установить связи между ее таблицами и выполнить отбор данных с помощью запросов.  Вопросы для подготовки к экзамену «Информационные системы в мехатронике и робототехнике»  1. Что относиться к компонентам DSS  2. При рассмотрении и корректировке планов используют  3. Какие из приведенных ниже записей представляют собой типы управленческих функций?  4. Для каких из приведенных ниже целей используется Intranet?  5. Выделите из приведенных ниже записей информацию информационных полей:  6. На этапе системного анализа информационной системы определяются и специфицируются  7. Выделите из приведенных ниже записей недостатки MRP-систем:  8. К составным частям формулы MRPII следует отнести  9. Задачей информационных систем класса MRP II является оптимальное формирование  10. К основным функциям ERP-систем следует отнести  11. Календарь и деловой дневник для торговых представителей, работающих «в поле», предоставляет функция  12. В материальном мире информация материализуется через  13. К источникам информации внутренней среды следует отнести  14. Что такое AI?  15. Из приведенных ниже записей выделите подход к моделированию искусственного | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 16 |
| интеллекта:  16. В категориальный аппарат науки информация вводится  17. Информационным поведением, характерным для функциональной культуры, является:  18. Форму информации придает  19. Широкий класс дисциплин и областей деятельности, относящихся к технологиям формирования и управления процессами работы с данными и информацией, носит название  20. Моделирование машинного интеллекта достигается за счет использования  21. В настоящее время наиболее перспективным направлением разработки элементной базы компьютеров нового поколения представляется использование  22. В науке информационные технологии применяются  23. К достоинствам архитектуры классического хранилища следует отнести  24. К возможным направлениям создания элементной базы нового поколения вычислительных устройств следует отнести  25. При автоматизированной обработке информации объектом обработки служит  26. Выделите из приведенных ниже записей сферы применения информационных технологий:  27. Какими факторами определяется выбор коммуникационной среды?  28. Инвариантом обработки является  29. Организация структуры БД формируется исходя из концепций  30. К компонентам СУБД следует отнести  31. К основным частям векторного компьютера следует отнести  32. Системы поиска информаций обобщаются определением  33. Информация может появляться и быть востребованной  34. Что такое DSS?  35. Что такое IRS?  36. Что такое TCS?  37. Степень внедрения информационных технологий в компании зависит  38. Для сложной работы по оценке ситуаций используются  39. Принятие решений в условиях децентрализации привело к резкому росту потребностей в информации относительно  40. К основным тенденциям в развитии информационных технологий следует отнести  41. Для каких целей применяется формат XML?  42. Конверторы изображений обеспечивают преобразование  43. Что такое VRML?  44. Что такое URI?  45. Что такое LAN?  46. Системная многоуровневая совокупность различных информационных ресурсов и сервисов организации, интегрирующая различные источники данных и отдельные функциональные системы, носит название  47. Что такое CGI?  48. Что представляет собой HTTP?  49. Информатизация в системе управления предприятием предполагает  50. К свойствам информации внешней среды следует отнести  51. Чтобы управляющая система могла реально осуществлять управление, ей требуется сопоставлять фактическое состояние управляемого объекта  52. К свойствам информационной системы следует отнести  53. К составным частям компьютерной вычислительной системы следует отнести  54. Экономические, политические и социальные субъекты, действующие за пределами предприятия, связи и отношения с ними определяют  55. В реализацию CRM-концепции должны быть вовлечены  56. К данным информационных полей следует отнести  57. Финансово-экономическое состояние предприятия и результаты его деятельности отражает информация  58. Плановая функция заключается в разработке | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 17 |
| 59. Что такое TPS?  60. Что такое OAS?  61. Получение, регистрация, накопление и предоставление информации о реальных хозяйственных процессах носит название  62. Что такое ESS?  63. Решение многократно повторяющихся задач и операций и быстрое реагирование на изменения входной текущей информации обеспечивает  64. Что такое DIS?  65. К основным характеристикам систем поддержки принятия решений следует отнести  66. Что такое KWS?  67. В основу современной технологии Data Mining положена концепция  68. К свойствам сервиса следует отнести  69. К базовым понятиям SOA следует отнести  70. Атомарная прикладная функция автоматизированной системы с сервис-ориентированной архитектурой носит название  71. Главным получателем данных и внутренних систем из внешней среды является модуль  72. Имеет ли место стандартный уровень централизации?  73. Системы знания предприятия называются  74. Какую архитектуру информационной системы следует назвать сервис-ориентированной?  75. Из приведенных ниже записей выделите системы, с которыми DSS связана неопределенно?  76. Что такое SNA?  77. К основным этапам жизненного цикла информационных систем следует отнести  78. К элементам методологии IDEF0 следует отнести  79. К главным факторам, определяющим эффективность системы, следует отнести  80. На основе результатов системного анализа на стадии предварительного проекта разрабатывают  81. К основным методологиям функционального моделирования следует отнести  82. Эталонная модель среды открытых систем определяет в информационной системе наличие  83. К функциональным группам компонентов информационной системы следует отнести  84. К потокам данных предприятия следует отнести  85. Из приведенных ниже записей выделите функции управления:  86. Что представляет собой SCADA?  87. OLAP представляет собой  88. Что такое CAM?  89. SCM представляет собой  90. Что такое DSS?  91. Планирование ресурсов предприятия носит обозначение  92. Планирование ресурсов, синхронизированное с покупателем, носит обозначение  93. К требованиям, которые должны выполняться при создании интегрированной информационной среды, следует отнести  94. Главной задачей MRP-систем является обеспечение  95. Основные задержки в производстве продукции связаны в первую очередь с  96. Основной производственный план носит название  97. Что представляет собой JIT?  98. При расчете потребности в материалах в MRP-системах не учитывают  99. ИС, реализованная на базе MRPII, предназначена для  100. К основным целям MRP-систем следует отнести  101. К данным книги учета запасов следует отнести  102. Что такое IM?  103. Результатом реализации MRPII-стандарта следует считать  104. Что такое TTI? | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 18 |
| 105. Что такое BSC?  106. Какие проблемы возникают при выборе конкретной ERP-системы?  107. Что такое DRP?  108. Что такое ROI?  109. Основой интегрированной информационной среды предприятия являются  110. Целью ERP-систем является  111. Что такое TCO?  112. К блокам процессов CRM-системы следует отнести  113. Для чего используется управление центром обработки обращений клиентов?  114. Отчетность по первичным данным осуществляется  115. При интеграции индивидуальных и корпоративных информационных систем и ресурсов в единую информационную инфраструктуру определяющим фактором является  116. Для написания скрипт-вирусов используют  117. Центральная сеть международной распределенной компании носит название  118. К компонентам целостности системы следует отнести  119. К алгоритмам хэширования, основанным на применении хэш-функций, следует отнести  120. Из приведенных ниже записей выделите симметричные алгоритмы шифрования:  121. К компонентам целостности сети следует отнести  122. Какие алгоритмы использовались в пакете PGP?  123. Для осуществления принятия решений используют  124. Система управления деятельностью предприятия, реализованная на базе информационной системы, позволяет  125. На стадии детального проектирования разрабатывают  126. К функциям управления следует отнести | | | |
| **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** | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| 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 | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 19 |
| промежуточной аттестации | | | | 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. | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Atmel Studio. Свободное программное обеспечение | | | |
| 3. |  | MySQL. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL 2) | | | |
| 4. |  | ProjectLibre. Свободное программное обеспечение (лицензия CPAL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Антонова А. А. Метаонтологии и компьютерные информационные системы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/28082019/2182.iso | | | |
| 2. |  | Погосян В. М., Костылев С. И., Руднев С. Г. Информационные технологии на транспорте [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 76 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113403 | | | |
| 3. |  | Коломейченко А. С., Польшакова Н. В., Чеха О. В. Информационные технологии [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 228 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/101862 | | | |
| 4. |  | Гвоздева Т. В., Баллод Б. А. Проектирование информационных систем. Стандартизация [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 252 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115515 | | | |
| 5. |  | Рочев К. В. Информационные технологии. Анализ и проектирование информационных систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122181 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 3. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | | |
| 4. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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, | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 20 |
| 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.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 21 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (английский)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. пед. наук, доцент, Катахова Н.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (английский)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Чернова Н.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (английский)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | 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 | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.1 : Осуществляет деловую переписку для профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.2 : Представляет результаты своей профессиональной деятельности и участвует в дискуссиях на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Вводно-корректирующий курс** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Содержание и задачи курса. Требования, предъявляемые к студентам. Проведения тестирования с целью определения уровня владения иностранном языком. | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2. Основной курс** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация,  Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация,  Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 37 | УК-4.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме,  Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме,  Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме,  Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.17** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 9 | УК-4.1 | |
| **2.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-4.1, УК-4.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-4.1, УК-4.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (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. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| 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.  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. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 8 |
| 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.  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? | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
| 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.  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** | |
| Лингофонный кабинет | | Компьютерная техника с возможностью | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
|  | | | | подключения к сети Интернет | |
| Лингофонный кабинет | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | 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 | | | |
| 2. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В. English for Robotics [Электронный ресурс]:учеб. пособие для бакалавров, специалистов и магистрантов по направлению подготовки и спец. "Мехатроника и робототехника". - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2038.iso | | | |
| 3. |  | 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 | | | |
| 4. |  | Рыбакова М. В. Английский язык [Электронный ресурс]:метод. пособие для магистрантов. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/12012018/1623.iso | | | |
| 5. |  | 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 | | | |
| 6. |  | Шевцова Г. В., Москалец Л. Е. Английский язык для технических вузов:учебное пособие. - М.: ФЛИНТА, 2018. - 392 с. | | | |
| 7. |  | Абайдуллина О. С., Иоффе Н. Е., Каппушева И. Ш. Techno Stories to Be Discussed Part One [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2578.iso | | | |
| 8. |  | 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 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 9. |  | Удалова Н. В., Катахова Н. В. Английский язык [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие "Лексикология" для бакалавров и магистрантов всех направлений подготовки РТУ МИРЭА. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2043.iso | | |
| 10. |  | Гаврилова Е. А., Прокопчук А. Р. English for Business Communication [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/04122020/2433.iso | | |
| 11. |  | Рыбакова М. В. Английский язык. Тестовые задания для внеаудиторной самостоятельной работы [Электронный ресурс]:Учебно-методическое пособие для магистрантов технических направлений подготовки. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/15032021/2591.iso | | |
| 12. |  | Дидык Н. В. Professional English [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2579.iso | | |
| 13. |  | Чернова Н. И., Катахова Н .В. English Grammar Peculiarities Part I [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по английскому языку для бакалавров, магистрантов и аспирантов всех направлений подготовки РТУ МИРЭА. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2556.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **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. |  | Манджиев А. А. English essentials for electronics [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1387.iso | | |
| 3. |  | Курсевич Д. В., Манджиев А. А., Катахова Н. В. Английский язык "NOT JUST IT" (Part I) [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные задания по англ. языку для студентов-бакалавров факультетов ИТ и кибернетики. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 32 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1482.pdf | | |
| 4. |  | Курсевич Д. В., Манджиев А. А., Нанай Ф. А. Английский язык "NOT JUST IT" (Part II) [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные задания для студентов-бакалавров факультетов информационных технологий и кибернетики. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 32 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1447.pdf | | |
| 5. |  | 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 | | |
| 6. |  | 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы и теория оптимизации** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 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 | | | 32 | 60 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Карабутов Н.Н \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы и теория оптимизации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы и теория оптимизации» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-13** - Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-13 : Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-13.2 : Использует современные методы исследования интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные и численные методы для исследования интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать современные и численные методы для исследования интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современными методами исследования и технологиями и применять их для исследования интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные и численные методы для исследования интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать современные и численные методы для исследования интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - современными методами исследования и технологиями и применять их для исследования интеллектуальных мехатронных и робототехнических систем | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение. Классификация методов оптимизации. Основы вариационного исчисления.** | | | | | | |
| **1.1** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Постановка общей задачи оптимизации. Условия экстремума. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **1.2** | **Постановка** **общей** **задачи** **оптимизации.** **Условия** **экстремума.** **Теорема** **Вейерштрасса.** **Классификация** **методов** **оптимизации,** **необходимые** **условия** **экстремума** **(Лек).** Постановка общей задачи оптимизации. Условия экстремума. Теорема Вейерштрасса. Классификация методов оптимизации, необходимые условия экстремума | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Теорема Вейерштрасса. Классификация методов оптимизации | | 1 | 6 | ОПК-13.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Теорема Вейерштрасса. Классификация методов оптимизации | | 1 | 1 | ОПК-13.2 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы нулевого порядка | | 1 | 6 | ОПК-13.2 | |
| **2. Методы безусловной оптимизации. Методы минимизации функции одной переменной.** | | | | | | |
| **2.1** | **Методы** **безусловной** **оптимизации.** **Методы** **минимизации** **функции** **одной** **переменной.** **(Лек).** Методы нулевого порядка (равномерного поиска, дитохомий, золотого сечения, деления интервала пополам). Методы первого порядка (наискорейшего градиентного спуска, Гаусса-Зейделя, покоординатного спуска). Методы второго порядка (Ньютона, Ньютона-Рафсона). | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы нулевого порядка (равномерного поиска, дитохомий, золотого сечения, деления интервала пополам) | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы первого порядка | | 1 | 5 | ОПК-13.2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы первого порядка | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы второго порядка (Ньютона, Ньютона-Рафсона) | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы второго порядка (Ньютона, Ньютона-Рафсона) | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы последовательной безусловной оптимизации | | 1 | 5 | ОПК-13.2 | |
| **2.8** | **Методы** **безусловной** **оптимизации.** **Функция** **многих** **переменных** **(Лек).** Необходимое и достаточное условие локальной оптимальности.Алгоритм определения точек локальных экстремумов функции многих переменных. Матрицк Гессе. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение экстремума функции многих переменных | | 1 | 1 | ОПК-13.2 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритм определения точек локальных экстремумов функции многих переменных. | | 1 | 1 | ОПК-13.2 | |
| **3. Методы условной оптимизации** | | | | | | |
| **3.1** | **Методы** **условной** **оптимизации** **(Лек).** Методы условной оптимизации.Вариационное иссчисление. Уравнение Эйлера. Уравнения Эйлера-Лагранжа. Задача оптимального управления с закрепленными концами. Задача оптимального управления с подвижными концами.Условие трансверсальности. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вариационное иссчисление. Уравнение Эйлера. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Уравнения Эйлера-Лагранжа. | | 1 | 1 | ОПК-13.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения Эйлера-Лагранжа. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задача оптимального управления с закрепленными концами. | | 1 | 1 | ОПК-13.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задача оптимального управления с закрепленными концами. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задача линейного программирования | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **4. Задача линейного программирования** | | | | | | |
| **4.1** | **Задача** **линейного** **программирования** **(Лек).** Постановка задачи. Методы решения. Геометрический способ решения в случае двух переменных. Симплекс-метод. Теория двойственности. Целочисленное программирование. Транспортная задача. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Геометрический способ решения в случае двух переменных | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Симплекс-метод. Теория двойственности. | | 1 | 4 | ОПК-13.2 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Симплекс-метод. Теория двойственности. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.5** | **Транспортная** **задача.** **(Лек).** Транспортная задача. Методы решения. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы решения транспортной задачи | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **4.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Транспортная задача | | 1 | 5 | ОПК-13.2 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Транспортная задача | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **4.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование | | 1 | 5 | ОПК-13.2 | |
| **5. Принцип максимума Понтрягина. Динамическое программирование** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Постановка задачи оптимального управления. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **5.2** | **Принцип** **максимума** **Понтрягина.** **(Лек).** Постановка задачи оптимального управления. Принцип максимума. Принцип максимума и вариационное исчисление. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Принцип максимума. Принцип максимума и вариационное исчисление | | 1 | 5 | ОПК-13.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Принцип максимума. Принцип максимума и вариационное исчисление | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Динамическое программирование. Схема Беллмана. | | 1 | 5 | ОПК-13.2 | |
| **5.6** | **Динамическое** **программирование** **(Лек).** Динамическое программирование. Схема Беллмана. Принцип оптимальности. Уравнение Беллмана. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Итерационная схема поиска оптимума в задачах динамического программирования. Схема Беллмана. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **5.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Динамическое программирование. Схема Беллмана. | | 1 | 7 | ОПК-13.2 | |
| **5.9** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Поиск экстремума. | | 1 | 2 | ОПК-13.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-13.2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-13.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы и теория оптимизации», с указанием результатов их формирования в процессе | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 8 |
| освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК-13,  в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины.  Пример тестовых заданий  Вопрос 1. Как выбрать интервал для оценки минимума функции? Варианты ответа:  А. Перебрать значения функции на заданной области определения.  Б. Использовать интуитивные представления.  В. Получить интервал значений функции и его оценить.  Г.Выбрать какие-либо две точки для задания интервала.  Вопрос 2. Чем отличается метод равномерного поиска от дитохомии? Варианты ответа:  1. Заданием исходного интервала для нахождения оптимума функции.  2. Точностью вычисления оптимума.  3. Процедурой поиска оптимума.  4. Это методы одного класса.  Вопрос 3. Можно ли с помощью линейного программирования получить решение системы алгебраических уравнений.?  А. Нет нельзя.  Б. Нельзя получить решение, так как на заданы ограничения.  В. Можно.  Г. Данный метод не предназначен для решения этого класса задач.  Условиями определения оптимума.  Вопрос 4. Метод наискорейшего спуска применим в следующем случае:  1. Для простых функций.  2. Применим, если функция является унимодальной.  3. Если применим метод Свена.  4. Если не работает метод дитохомии.  Вопрос 5. Чем отличается метод максимума Понтрягина от динамического программирования? Варианты ответа:  1. Способом учета ограничений.  2. Заданием условия оптимальности.  3. Процедурой поиска решения.  4. Критерием оптимизации.  Примеры вопросов по разделу 1:  • приведите необходимые условия оптимальности функции;  • запишите условие поиска интервала минимума (максимума) функции.  Примеры вопросов по разделу 2:  • запишите выражение для наискорейшего градиентного спуска поиска экстремума функции;  • приведите классификацию методов нулевого порядка поиска минимума функции.  Примеры вопросов по разделу 3:  • симплекс-метод решения задачи линейного программирования и область его применения;  • приведите постановку задачи линейного программирования.  Примеры вопросов по разделу 4:  • приведите классификацию методов последовательной условной оптимизации;  • приведите условия применимости градиентного метода в задачах условной оптимизации.  Примеры вопросов по разделу 5:  • приведите постановку задачи оптимального управления;  • в чем отличие принципа максимума от динамического программирования. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
| Пример практического задания по разделу 1  Задана функция . Необходимо:  1) найти необходимые и достаточные условия экстремума;  2) найти величину экстремума;  3) классифицировать полученное решение.  Перечень вопросов для подготовки к экзамену  1Э. Метод множителей Лагранжа.  2Э. Условный экстремум в задачах оптимизации.  3Э. Необходимые условия оптимальности второго порядка.  4Э. Принципы построения численных методов поиска безусловного экстремума.  5Э. Численные методы поиска безусловного экстремума первого порядка.  6Э. Численные методы поиска безусловного экстремума второго порядка.  7Э. Методы возможных направлений в задачах оптимизации.  8Э. Метод ветвей и границ как средство целочисленного программирования.  9Э. Применение метода отсекающих плоскостей (метод Гомори) в задачах оптимизации.  10Э. Методы последовательного анализа вариантов при решении задач дискретной оптимизация.  11Э. Методы случайного поиска в задачах дискретной оптимизация.  12Э. Алгоритм ветвей и границ для нелинейных задач целочисленного программирования.  13Э. Релаксационные методы решения экстремальных задач методы безусловной минимизации.  14Э. Динамическое программирование и вариационное исчисление.  15Э. .Методы оптимизации систем с обратной связью.  Перечень вопросов, используемы[ при текущем контроле успеваемости  по ходу изучения дисциплины и при промежуточной аттестации по итогам  освоения дисциплины  К.1 Теорема Вейерштрасса и условия оптимизации.  К.2 Схема решения задачи условной оптимизации.  К.3 Градиентные методы поиска экстремума первого порядка.  К.4 Метод Ньютона и алгоритмы оптимизации на его основе.  К.5 Метод наискорейшего градиентного спуска.  К.6 Метод золотого сечения.  К.7 Метод покоординатного спуска.  К.8 Транспортная задача.  К.9 Алгоритм графического решения задачи линейного программирования.  К.10 Метод множителей Лагранжа в задаче условной оптимизации.  К.11 Метод возможных направлений.  К.12 Схема Беллмана решения оптимальных задач.  К.13 Принцип максимума Понтрягина.  К.14 Целочисленное программирование. | | | |
| **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** | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
|  | | | | техника, дидактические материалы | |
| Лаборатория ТАУ | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| 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. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 3. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 4. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 5. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
| 6. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 7. |  | Mozilla Firefox. Свободное программное обеспечение (лицензия MPL) | | | |
| 8. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 9. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 10. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 11. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Болотский А. В., Кочеткова О. А. Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 116 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/136175 | | | |
| 2. |  | Ржевский С. В. Математическое программирование [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 608 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/123692 | | | |
| 3. |  | Матвеев А. И. Математические методы системного анализа [Электронный ресурс]:учебное пособие для впо. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 128 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142331 | | | |
| 4. |  | Пантелеев А. В., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 512 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168850 | | | |
| 5. |  | Токарев В. В. Методы оптимизации [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 440 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472892 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Лесин В. В., Лисовец Ю. П. Основы методов оптимизации [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 344 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=86017 | | | |
| 2. |  | Шатина А. В. Методы оптимизации. Практические занятия:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2012. - 193 с. | | | |
| 3. |  | Горелик В. А. Исследование операций и методы оптимизации:учебник для вузов. - М.: Академия, 2013. - 272 с. | | | |
| 4. |  | Пантелеев А. В., Летова Т. А. Методы оптимизации в примерах и задачах [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 512 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=67460 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | |
| 2. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Нанометр — нанотехнологическое сообщество http://www.nanometer.ru | | |
| 6. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | |
| 7. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 8. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 9. |  | Сайт кафедры высшей математики 2 http://www.math.fel.mirea.ru | | |
| 10. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 5 | 180 | 16 | | | | 0 | | | 48 | 98 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Кучерский Роман Владимирович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов Михаил Петрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.5 : Применяет методы построения систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы построения систем управления интеллектуальных мобильных роботов с использованием методов искусственного интеллекта | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составлять математические модели систем управления интеллектуальных мобильных роботов с использованием методов искусственного интеллекта | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками построения математических моделей систем управления интеллектуальных мобильных роботов с применением методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы построения систем управления интеллектуальных мобильных роботов с использованием методов искусственного интеллекта | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составлять математические модели систем управления интеллектуальных мобильных роботов с использованием методов искусственного интеллекта | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками построения математических моделей систем управления интеллектуальных мобильных роботов с применением методов искусственного интеллекта, нечеткой логики, генетических алгоритмов, искусственных нейронных и нейро-нечетких сетей | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Методы искусственного интеллекта** | | | | | | |
| **1.1** | **Методы** **искусственного** **интеллекта** **(часть** **1)** **(Лек).** Общиее понятия ИИ. Основные задачи ИИ. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.2** | **Методы** **искусственного** **интеллекта** **(часть** **2)** **(Лек).** Формы представлени знаний. Методы решения задач ИИ. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.3** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Обзор Методов решения задач ИИ. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.4** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Обзор Методов решения задач ИИ. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.5** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Обзор Методов решения задач ИИ. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям. | | 2 | 18 | ПК-1.5 | |
| **2. Нейронные сети** | | | | | | |
| **2.1** | **Многослойные** **нейронные** **сети** **прямого** **распространения** **(Лек).** Структура и описание функционирования многослойных нейронных сетей прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.2** | **Обучение** **нейронных** **сетей** **(часть** **1)** **(Лек).** Обучение нейронной сети. Обучение с учителем. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.3** | **Обучение** **нейронных** **сетей** **(часть** **2)** **(Лек).** Обучение без учителя. Алгоритм обратного распространения ошибки. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация данных на основе многослойных нейронных сетей прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация данных на основе многослойных нейронных сетей прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация данных на основе многослойных нейронных сетей прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распознавание образов на основе технологии нейронной сети прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распознавание образов на основе технологии нейронной сети прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распознавание образов на основе технологии нейронной сети прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распознавание образов на основе технологии нейронной сети прямого распространения. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распознавание образов на основе сверточных нейронных сетей. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распознавание образов на основе сверточных нейронных сетей. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.13** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Демонстрация и защита результатов практических работ по освоению нейронных сетей. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.14** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Демонстрация и защита результатов практических работ по освоению нейронных сетей. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям. | | 2 | 40 | ПК-1.5 | |
| **3. Нечеткая логика** | | | | | | |
| **3.1** | **Нечеткие** **множества** **и** **Нечеткие** **системы** **(Лек).** Нечеткие множества и Нечеткие системы.Области применения и особенности использования нечетких систем. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.2** | **Алгоритмы** **нечеткого** **логического** **вывода** **(часть** **1)** **(Лек).** Алгоритмы Мамданио, Сугено. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.3** | **Алгоритмы** **нечеткого** **логического** **вывода** **(часть** **2)** **(Лек).** Алгоритмы Тцукамото, Ларсена. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нечеткое управление сложными объектами. Обход препятствий на основе нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нечеткое управление сложными объектами. Обход препятствий на основе нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нечеткое управление сложными объектами. Обход препятствий на основе нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нечеткое управление сложными объектами. Обход препятствий на основе нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нечеткое управление сложными объектами. Обход препятствий на основе нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нечеткое управление сложными объектами. Обход препятствий на основе нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нечеткое управление сложными объектами. Обход препятствий на основе нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.11** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Демонстрация и защита результатов практических работ по освоению алгоритмов нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.12** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Демонстрация и защита результатов практических работ по освоению алгоритмов нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.13** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Демонстрация и защита результатов практических работ по освоению алгоритмов нечеткого логического вывода. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям. | | 2 | 40 | ПК-1.5 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | ПК-1.5 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ПК-1.5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы искусственного интеллекта в мехатронике и робототехнике», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций (ПК-1), в рамках текущего контроля по разделам дисциплины.  Примеры вопросов по разделу 1:  – Дайте общую характеристику понятия Искусственный Интеллект; в каких случаях следует применять Методы Искусственного Интеллекта в мехатронике и робототехнике.  – Назовите основные Методы Искусственного Интеллекта; отметьте их преимущества и недостатки по сравнению с другими методами, применяемыми при разработке интеллектуальных мобильных роботов.  Примеры вопросов по разделу 2:  – Нейронные сети. Особенности использования НС. Многослойные нейронные сети прямого распространения;  – Структура и описание функционирования многослойных нейронных сетей прямого распространения. Метод обратного распространения ошибки;  – Аппроксимация функций на основе многослойных нейронных сетей прямого распространения.  Примеры вопросов по разделу 3:  – Нечеткие множества и Нечеткие системы. Алгоритмы Мамдани, Сугено;  – Области применения и особенности использования нечетких систем. Алгоритмы Тцукамото, Ларсена. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| Перечень вопросов для подготовки к зачету (оценка сформированности компетенций ПК-1, в рамках промежуточной аттестации по дисциплине):  1. Дайте общую характеристику понятия Искусственный Интеллект; в каких случаях следует применять Методы Искусственного Интеллекта в мехатронике и робототехнике.  2. Назовите основные Методы Искусственного Интеллекта; отметьте их преимущества и недостатки по сравнению с другими методами, применяемыми при разработке интеллектуальных мобильных роботов.  3. Нейронные сети. Особенности использования НС. Многослойные нейронные сети прямого распространения.  4. Методы обучения нейронных сетей.  5. Основные алгоритмы нечеткого логического вывода. Дайте краткую характеристику каждому из них.  6. Структура и описание функционирования многослойных нейронных сетей прямого распространения. Метод обратного распространения ошибки.  7. Функции активации в нейронных сетях. Приведите основные типы.  8. Аппроксимация функций на основе многослойных нейронных сетей прямого распространения.  9. Классификация данных на основе многослойных нейронных сетей прямого распространения.  10. Методы обучения многослойных нейронных сетей прямого распространения.  11. Особенности программной и аппаратной реализации многослойных нейронных сетей прямого распространения.  12. Нечеткие множества и Нечеткие системы. Алгоритмы Мамдани и Сугено.  13. Функции принадлежности, фаззификация и дефаззификация. Основные методы дефаззификации.  14. Алгоритм нечеткого логического вывода Цукамото.  15. Алгоритм нечеткого логического вывода Ларсена. | | | |
| **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** | |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебный центр "Индустрия 4.0 Цифровое роботизированное производство", Промышленные системы управления роботов | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, сервер, коммутаторы, маршрутизаторы , промышленные системы управления, учебные роботы УРТК . | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
| 4. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 5. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 6. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
| 7. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Остроух А. В., Николаев А. Б. Интеллектуальные информационные системы и технологии [Электронный ресурс]:монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/115518 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Рыбина Г. В. Основы построения интеллектуальных систем:Учеб. пособие для вузов. - М.: Финансы и статистика, 2010. - 430 с. | | | |
| 2. |  | Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход:Пер. с англ.. - М.: Вильямс, 2006. - 1408 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.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 | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы поддержки принятия решений** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 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 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 28 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Тягунов О.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы поддержки принятия решений** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой М.П. Романов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы поддержки принятия решений» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Решает задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методикой решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методикой решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Линейное программирование** | | | | | | |
| **1.1** | **Постановка** **задачи.** **Пример.** **Графический** **метод** **решения.** **Симплекс** **–** **метод.** **Компьютерная** **реализация** **решения** **задач** **линейного** **программирования** **(Лек).** Графический метод решения. Симплекс – метод. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Графический метод решения. Симплекс – метод. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Графический метод решения. Симплекс – метод. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Графический метод решения. Симплекс – метод. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Графический метод решения. Симплекс – метод. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям.Решение задач.Графический метод решения. Симплекс – метод. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2. Нелинейное программирование** | | | | | | |
| **2.1** | **Необходимое** **условие** **максимума.** **Достаточное** **условие** **максимума** **для** **задач** **выпуклого** **программирования.** **Численные** **методы** **решения** **задач** **нелинейного** **программирования.** **Градиентный** **метод** **(Лек).** Необходимое условие максимума. Достаточное условие максимума для задач выпуклого программирования. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Градиентный метод | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Необходимое условие максимума. Достаточное условие максимума для задач выпуклого программирования. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Градиентный метод | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Необходимое условие максимума. Достаточное условие максимума для задач выпуклого программирования. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Градиентный метод | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Необходимое условие максимума. Достаточное условие максимума для задач выпуклого программирования. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Градиентный метод | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Необходимое условие максимума. Достаточное условие максимума для задач выпуклого программирования. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Градиентный метод | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекциям. Решение задач. Необходимое условие максимума. Достаточное условие максимума для задач выпуклого программирования. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Градиентный метод | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3. Динамическое про-граммирование** | | | | | | |
| **3.1** | **Инвариантное** **погружение** **и** **функцио-нальное** **уравнение.** **Принцип** **оптимально-сти.** **Функции** **и** **уравнение** **Беллмана** **(Лек).** Инвариантное погружение и функцио-нальное уравнение. Принцип оптимально-сти. Функции и уравнение Беллмана | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Инвариантное погружение и функцио-нальное уравнение. Принцип оптимально-сти. Функции и уравнение Беллмана | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Инвариантное погружение и функцио-нальное уравнение. Принцип оптимально-сти. Функции и уравнение Беллмана | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Инвариантное погружение и функцио-нальное уравнение. Принцип оптимально-сти. Функции и уравнение Беллмана | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Инвариантное погружение и функцио-нальное уравнение. Принцип оптимально-сти. Функции и уравнение Беллмана | | 3 | 0 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к лекциям. Решение задач.Инвариантное погружение и функцио-нальное уравнение. Принцип оптимально-сти. Функции и уравнение Беллмана | | 3 | 4 | ПК-2.2 | |
| **4. Матричные игры** | | | | | | |
| **4.1** | **Определение** **матричной** **игры.** **Чистые** **стратегии.** **Платежная** **функция.** **Максими-ная** **и** **минимаксная** **стратегии.** **Седловая** **точка** **(Лек).** Определение матричной игры. Чистые стратегии. Платежная функция. Максими-ная и минимаксная стратегии. Седловая точка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Определение матричной игры. Чистые стратегии. Платежная функция. Максими-ная и минимаксная стратегии. Седловая точка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Определение матричной игры. Чистые стратегии. Платежная функция. Максими-ная и минимаксная стратегии. Седловая точка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Определение матричной игры. Чистые стратегии. Платежная функция. Максими-ная и минимаксная стратегии. Седловая точка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач. Определение матричной игры. Чистые стратегии. Платежная функция. Максими-ная и минимаксная стратегии. Седловая точка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к занятиям.Решение задач. Определение матричной игры. Чистые стратегии. Платежная функция. Максими-ная и минимаксная стратегии. Седловая точка | | 3 | 4 | ПК-2.2 | |
| **5. Смешанные**  **стратегии.** | | | | | | |
| **5.1** | **Приемлемые** **ситуации.** **Ситуация** **равновесия** **(седловая** **точка).** **Доминирование.** **Эк-вивалентная** **подигра.** **Активные** **стратегии.** **Оптимальные** **стратегии** **и** **их** **свойства** **(Лек).** Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк-вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк-вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк-вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк-вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк-вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк-вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к занятиям. Решение задач.Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк-вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства | | 3 | 4 | ПК-2.2 | |
| **6. Способы решения матричных игр** | | | | | | |
| **6.1** | **Решение** **игры** **размера** **2x2.** **Графоаналитческий** **и** **аналитический** **способы** **решения** **игр** **mx2** **и** **2xn..** **Способы** **решения** **игр** **произвольного** **порядка** **(Лек).** Решение игры размера 2x2. Графоаналитческий и аналитический способы решения игр mx2 и 2xn.. Способы решения игр произвольного порядка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Решение игры размера 2x2. Графоаналитческий и аналитический способы решения игр mx2 и 2xn.. Способы решения игр произвольного порядка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Решение игры размера 2x2. Графоаналитческий и аналитический способы решения игр mx2 и 2xn.. Способы решения игр произвольного порядка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Решение игры размера 2x2. Графоаналитческий и аналитический способы решения игр mx2 и 2xn.. Способы решения игр произвольного порядка | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к занятиям.Решение задач.Решение игры размера 2x2. Графоаналитческий и аналитический способы решения игр mx2 и 2xn.. Способы решения игр произвольного порядка | | 3 | 4 | ПК-2.2 | |
| **7. Конечные игры** | | | | | | |
| **7.1** | **Определение** **конечной** **бескоалиционной** **игры.** **Приемлемые** **ситуации** **равновесия** **для** **игроков.** **Ситуация** **равновесия.** **Равновесная** **стратегия.** **Биматричные** **игры.** **Ситуация** **равновесия** **в** **биматричной** **игре.** **Теорема** **Нэша.** **Доминирование** **в** **биматричной** **игре** **(Лек).** Определение конечной бескоалиционной игры. Приемлемые ситуации равновесия для игроков. Ситуация равновесия. Равновесная стратегия. Биматричные игры. Ситуация равновесия в биматричной игре. Теорема Нэша. Доминирование в биматричной игре | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Определение конечной бескоалиционной игры. Приемлемые ситуации равновесия для игроков. Ситуация равновесия. Равновесная стратегия. Биматричные игры. Ситуация равновесия в биматричной игре. Теорема Нэша. Доминирование в биматричной игре | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Определение конечной бескоалиционной игры. Приемлемые ситуации равновесия для игроков. Ситуация равновесия. Равновесная стратегия. Биматричные игры. Ситуация равновесия в биматричной игре. Теорема Нэша. Доминирование в биматричной игре | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **7.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к занятиям.Решение задач.Определение конечной бескоалиционной игры. Приемлемые ситуации равновесия для игроков. Ситуация равновесия. Равновесная стратегия. Биматричные игры. Ситуация равновесия в биматричной игре. Теорема Нэша. Доминирование в биматричной игре | | 3 | 4 | ПК-2.2 | |
| **8. Принятие решения при отсутствии информации** | | | | | | |
| **8.1** | **Пример** **игры** **с** **природой.** **Принятие** **реше-ния** **при** **отсутствии** **информации.** **Матрица** **рисков.** **Критерии** **оптимальности:** **критерии** **Вальда,** **Сэвиджа,** **Гурвица** **и** **Лапласа** **(Лек).** Пример игры с природой. Принятие реше-ния при отсутствии информации. Матрица рисков. Критерии оптимальности: критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица и Лапласа | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Пример игры с природой. Принятие реше-ния при отсутствии информации. Матрица рисков. Критерии оптимальности: критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица и Лапласа | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Пример игры с природой. Принятие реше-ния при отсутствии информации. Матрица рисков. Критерии оптимальности: критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица и Лапласа | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **8.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к занятиям.Решение задач.Пример игры с природой. Принятие реше-ния при отсутствии информации. Матрица рисков. Критерии оптимальности: критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица и Лапласа | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **9. Стохастическая неопределенность** | | | | | | |
| **9.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Стохастическая неопределенность. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **9.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Стохастическая неопределенность. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **9.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Стохастическая неопределенность. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **9.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Стохастическая неопределенность. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **9.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач.Стохастическая неопределенность. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **9.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовка к занятиям.Решение задач.Стохастическая неопределенность. | | 3 | 2 | ПК-2.2 | |
| **10. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** Подготовка к экзамену | | 3 | 33,65 | ПК-2.2 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** Подготовка к экзамену | | 3 | 2,35 | ПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы поддержки принятия решений», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций 0К-3, ОПК-2 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины  Примеры вопросов по разделу 3:  Какие элементы включает динамическое программирование как формулируется принцип оптимальности; | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| Что означает в динамическом программировании инвариатное погружение и как с его помощью получается уравнение Беллмана.  Примеры вопросов по разделу 6:  Графоаналитческий и аналитический способы решения игр mx2 и  2xn.  Решение матричной игры произвольного порядка методом  линейного программирования  Пример практического задания по разделу 3  На двух пунктах А\_1 и А\_2 сосредоточено а\_1 и а\_2 некоторого однородного груза соответственно. Этот груз нужно доставить в пункты В\_1, В\_2, В\_3, причем в каждый из них должно быть завезено b\_1, b\_2, b\_3 единиц этого груза ((а\_1 + а\_2 )=(b\_1+ b\_2+ b\_3)). Стоимость перевозки единицы груза из пункта А\_i в пункт B\_j составляет c\_ij. Требуется составить такой план перевозки, при котором общая стоимость была бы минимальной.  Формализуйте эту задачу и определите метод ее решения.  1.Постановка задачи. Пример. Графический метод решения. Симплекс – метод. Компьютерная реализация решения задач линейного программирования  2.Необходимое условие максимума. Достаточное условие максимума для задач выпуклого программирования. Численные методы решения задач нелинейного программирования. Градиентный метод  3.Инвариантное погружение и функцио-нальное уравнение. Принцип оптимально-сти. Функции и уравнение Беллмана  4.Определение матричной игры. Чистые стратегии. Платежная функция. Максими-ная и минимаксная стратегии. Седловая точка  5.Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Доминирование. Эк- вивалентная подигра. Активные стратегии. Оптимальные стратегии и их свойства  6.Решение игры размера 2x2. Графоаналитческий и аналитический способы решения игр mx2 и 2xn.. Способы решения игр произвольного порядка  7.Определение конечной бескоалиционной игры. Приемлемые ситуации равновесия для игроков. Ситуация равновесия. Равновесная стратегия. Биматричные игры. Ситуация равновесия в биматричной игре. Теорема Нэша. Доминирование в биматричной игре  8.Пример игры с природой. Принятие реше-ния при отсутствии информации. Матрица рисков. Критерии оптимальности: критерии Вальда, Сэвиджа, Гурвица и Лапласа  9.Стохастическая неопределенность | | | |
| **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. | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
|  | | | | доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Лаборатория ТАУ | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Вентцель Е. С. Исследование операций: задачи, принципы, методология:учебное пособие для вузов. - М.: Дрофа, 2006. - 208 с. | | | |
| 2. |  | Лубенец Теория игр [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2018. - 81 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683058 | | | |
| 3. |  | Колобашкина Л. В. Основы теории игр:Учеб. пособие для вузов. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 163 с. | | | |
| 4. |  | Протасов И. Д. Теория игр и исследование операций:Учеб. пособие. - М.: Гелиос АРВ, 2006. - 368 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 3. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 4. |  | 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; | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *доцент, Вартанян А.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.05.2020 № 1  Зав. кафедрой Сороко А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Моделирование бизнес-процессов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними** | | | | | |
| **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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. 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. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование.  Обсуждение темы «Методология описания бизнес-процессов». | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **2. Теоретические основы управления процессами** | | | | | | |
| **2.1** | **Теоретические** **основы** **управления** **процессами** **(Лек).** Управленческие циклы. Концепция Business Process Management. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционально-стоимостное моделирование. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **3. Процессы и их компоненты** | | | | | | |
| **3.1** | **Процессы** **и** **их** **компоненты** **(Лек).** Понятие процесса и бизнес-процесса. Классификация процессов. Организация как совокупность процессов. Потребители результатов бизнес-моделирования. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Процессы и их компоненты». | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **4. Методология описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **4.1** | **Методология** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Понятие методологии описания бизнес-процессов. Виды моделей бизнес-процессов. История развития подходов к управлению качеством. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Знакомство с нотацией IDEF0. Работа c функциональными блокам. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **5. Причины неудач проектов моделирования и реорганизации бизнес-процессов** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Функциональный и процессный подходы к управлению организацией». | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **5.3** | **Функциональный** **и** **процессный** **подходы** **к** **управлению** **организацией** **(Лек).** Функциональное управление. Функционально-ориентированная организация. Эволюция бизнеса. Процессный подход. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **6. Постановка целей описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **6.1** | **Постановка** **целей** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Формулировка целей проекта. Методика структуризации целей проекта. Методика определения целей проекта на основе существующих проблем. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание контекстной диаграммы и диаграмм декомпозиции. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **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. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обсуждение темы «Теоретические основы управления процессами». | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **8. Подготовка проекта описания бизнес-процессов** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **проекта** **описания** **бизнес-процессов** **(Лек).** Состав работ по подготовке проекта. Роли сотрудников в проекте. Ошибки выполнения подготовительного этапа проекта. | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание диаграммы «Дерево узлов» и диаграммы «Только для экспозиции». | | 1 | 1 | УК-1.1 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 2 | УК-1.1 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 8,75 | УК-1.1 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Моделирование бизнес-процессов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. «Феномен работы с прохладцей» и принципы управления Ф.У. Тейлора.  2. SWOT-анализ процесса. Анализ процесса по отношению к типовым требованиям.  3. Анализ проблем процесса: выделение проблемных областей. Ранжирование процессов на основе субъективной оценки. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | 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 | | | |
| 2. |  | Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=76825 | | | |
| 3. |  | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов:Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 397 с. | | | |
| 4. |  | Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов:. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 404 с. | | | |
| 5. |  | Есаулов М. Н., Есаулов Н. П., Калушин С. В., и др. Управление процессами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 115 с. | | | |
| 6. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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 | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  | | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 3 | | 1 | 36 | 8 | | | | 0 | | | 8 | 11 | | 0,25 | | | 8,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Ю.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | 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-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** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.1 : Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - закономерности формирования и функционирования эмоционально-волевой сферы, особенности психологических свойств и состояний личности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать проявления эмоционально-волевой сферы в поведении и деятельности; анализировать причины различных психологических состояний, использовать психологические знания для оптимизации собственного поведения и деятельности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации собственной деятельности и психологического состояния; навыками регуляции эмоционально-волевой сферы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - закономерности формирования и функционирования эмоционально-волевой сферы, особенности психологических свойств и состояний личности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать проявления эмоционально-волевой сферы в поведении и деятельности; анализировать причины различных психологических состояний, использовать психологические знания для оптимизации собственного поведения и деятельности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - методами эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации собственной деятельности и психологического состояния; навыками регуляции эмоционально-волевой сферы | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Лекции и семинарские занятия** | | | | | | |
| **1.1** | **Концептуальные** **подходы,** **базовые** **ценности** **и** **принципы** **добровольчества** **(волонтерства)** **(Лек).** Государственная политика в области добровольчества в Российской Федерации. Нормативно-правовое обеспечение развития и  поддержки молодежного добровольчества в Российской  Федерации. | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 3 | УК-6.1 | |
| **1.4** | **Многообразие** **форм** **добровольческой** **(волон** **терской)** **деятельности** **(Лек).** Молодежное добровольчество в системе  государственной молодежной политики. Историческое наследие и направления добровольчества. Развитие волонтерства в различных сферах жизнедеятельности. Циклы развития волонтерской деятельности. Виды, типы и цели добровольчества (волонтерства): разнообразие и взаимное влияние. Механизмы и технологии добровольческой деятельности. Волонтерский менеджмент. | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.7** | **Организация** **работы** **с** **волонтерами** **(Лек).** Организация работы с волонтерами: рекрутинг, повышение узнаваемости проектов, работа со СМИ, обучение, оценка эффективности волонтерской деятельности. Границы ответственности добровольцев (волонтёров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций. Мотивация волонтеров. | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.8** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 3 | УК-6.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.10** | **Внедрение** **современных**  **IТ** **и** **механизмов** **вовлечения** **молодежи** **в** **добровольческую** **(волонтерскую)** **активность**  **(Лек).** Новые платформы для вовлечения молодежи в социальную практику через механизмы социальных сетей и добровольческой активности.  Формы, механизмы и порядки взаимодействия с федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, подведомственными им государственными и муниципальными учреждениями, иными организациями (по направлениям волонтерской деятельности). | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.11** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 3 | УК-6.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 8,75 | УК-6.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-6.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Текущий контроль  1.  1. Понятие добровольчества (волонтерства) и его роль в жизни современного российского общества  2. Государственная политика Российской Федерации в области развития добровольчества (волонтерства)  3. Взаимосвязь добровольчества (волонтерства) с изменениями в личности человека волонтера  4 Профессиональные качества студента (Вашего направления обучения) с точки зрения  волонтерской деятельности  2.  1.Взаимодействия волонтеров и волонтерских объединений с социально ориентированными НКО, органами власти и подведомственными им организациями  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) между волонтерами  и представителями органов власти, а также различными социальными группами  3. Проблемы и перспективы развития современного волонтерского движения в России  4.Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в современной России  5 Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в Краснодарском крае  (на конкретных примерах)  6 Волонтерство и благотворительность: характер взаимосвязи | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| 7 Волонтерство и патриотизм в истории России: характер взаимосвязи (на конкретных  примерах)  3.  1.Основные нормативные документы, определяющие характер и границы волонтерского движения в современной России  2 Подготовка волонтеров для ведения групповых занятий  3 Организация работы агитбригад  4 Методики работы волонтеров в условиях учреждений разных типов и видов  5.Семейное волонтерство  4.  1. Психолого-педагогическое сопровождение деятельности волонтерской службы  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) волонтеров и во-  лонтерских объединений с представителями органов власти и различных социальных  групп  3. Требования к профессиональным качествам волонтеров  4. Управление рисками в работе с волонтерами и волонтерскими организациями  5.  1. Организационно-правовые формы НКО (на конкретных примерах)  2. Количественные характеристики сектора негосударственных некоммерческих организаций в России  3. Примеры добровольных объединений граждан в истории России  4. Примеры форм добровольных объединений граждан за рубежом  5. Волонтерство как практика гражданского общества: понятие и явление  6. Исторические корни добровольческой деятельности в России  6.  1.Границы ответственности добровольцев (волонтеров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций  2 Каковы критерии оценки эффективности современной волонтерской деятельности?  3 Мотивация волонтеров  4 Современные психологические технологии диагностики потенциальных волонтеров  5 Современные тенденции и технологии работы с волонтерами и волонтерскими движениями  Вопросы для зачета:  1. Теоретико-правовые основы существования некоммерческих организаций.  2. Понятия, признаки и формы некоммерческих организаций.  3. Формы взаимодействия общественных организаций с органами местного самоуправления.  4. Теория и практика волонтерского движения.  5. Волонтерство и его роль в системе социокультурных институтов.  6. Теоретические аспекты организации волонтерской службы в учреждениях разных типов и видов.  7. Концепция программы развития добровольческого и волонтерского движения.  8. Понятие риска, основные характеристики и классификации.  9. Риски в работе с волонтерами и общественными активистами  10. Способы управления рисками в работе с волонтерами и общественными активистами  11. Нормативное регулирование оценки социально ориентированных проектов.  12. Инструменты оценки социальной эффективности.  13. Добровольчество в системе здравоохранения и социального обслуживания.  14. Добровольчество в образовании и культуре.  15. Добровольчество в сфере физической культуры и спорта. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 16. Добровольчество в сфере охраны природы, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.  17. Примеры добровольных объединений граждан в истории России.  18. Примеры развития волонтерских практик за рубежом.  19. Нормативно-правовая база добровольчества (волонтерства) в России.  20. Основные направления государственной политики в области содействия развитию институтов гражданского общества, в том числе добровольчества (волонтерства)  21. Формы государственной поддержки добровольчества (волонтерства).  22. Инфраструктура развития волонтерской деятельности.  23. Дизайн-мышление как метод совместной деятельности с добровольцами (волонтерами)  24. Мотивирование волонтеров  25. Подходы к решению проблемы эмоционального и психологического выгорания. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Майорова Е. В., Стельмашонок Е. В., Гниденко И. Г., Мердина О. Д., Соколовская С. А., Чернокнижный Г. М. Информационные технологии в менеджменте [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 368 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451006 | | | |
| 2. |  | Рахимова М.В. «Шаги»Опыт волонтерского движения: монография [Электронный ресурс]:. - М.: Международный издательский центр«Этносоциум», 2018. - 124 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/684900 | | | |
| 3. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Калинина Технологии добровольческой деятельности молодежи [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Тула: Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2015. - 190 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/338177 | | | |
| 2. |  | Шарапова Т. В. Основы менеджмента [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 208 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472399 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 3. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 2. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Прикладные интеллектуальные системы мобильных роботов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 6 | 216 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 100 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Манько С.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Прикладные интеллектуальные системы мобильных роботов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Прикладные интеллектуальные системы мобильных роботов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.5 : Применяет методы построения систем управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Проблемы разработки, принципы построения, функциональные характеристики и примеры интеллектуальных прикладных систем автономных мобильных роботов | | | | | |
| - Принципы построения системы распознавания образов и ситуаций на основе технологии нечеткой логики в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов | | | | | |
| - Принципы построения и функциональные возможности системы распознавания изображений в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов на основе комплексного применения преобразований Уолша и аппарата нечеткой логики | | | | | |
| - Проблемы разработки и принципы построения интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата на основе комплексного применения технологии нечеткой логики | | | | | |
| - Проблемы разработки, принципы построения и обобщенная структура интеллектуальной системы управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | | | | |
| - Принципы построения и обобщенная структура интеллектуальной системы управления поведением и координацией мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Анализировать и решать основные проблемы разработки интеллектуальных мобильных роботов | | | | | |
| - На практике применять методы нечеткой логики для создания системы распознавания | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| образов и ситуаций в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов | | |
| - На практике применять аппарат преобразований Уолша и нечеткой логики для распознавания изображений в составе программно-алгоритмических средств интеллектуальных мобильных роботов | | |
| - На практике применять методы нечеткой логики для создания интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата | | |
| - Разрабатывать алгоритмы управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботовна основе современных технологий обработки знаний | | |
| - Разрабатывать алгоритмы управления управления поведением и координацией мехатронно- модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | |
| **Владеть:** | | |
| - Навыками анализа и решения основных проблем разработки интеллектуальных мобильных роботов | | |
| - Навыками практического применения методов нечеткой логики для создания системы распознавания образов и ситуаций | | |
| - Навыками практического применения аппарата преобразований Уолша и нечеткой логики для распознавания изображений в составе программно-алгоритмических средств интеллектуальных мобильных роботов | | |
| - Навыками практического применения методов нечеткой логики для создания интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата | | |
| - Навыками разработки алгоритмов управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботовна основе современных технологий обработки знаний | | |
| - Навыками разработки алгоритмов управления управления поведением и координацией мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Проблемы разработки и принципы построения интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата на основе комплексного применения технологии нечеткой логики | | |
| - Проблемы разработки, принципы построения и обобщенная структура интеллектуальной системы управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | |
| - Принципы построения и обобщенная структура интеллектуальной системы управления поведением и координацией мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | |
| - Проблемы разработки, принципы построения, функциональные характеристики и примеры интеллектуальных прикладных систем автономных мобильных роботов | | |
| - Принципы построения системы распознавания образов и ситуаций на основе технологии нечеткой логики в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов | | |
| - Принципы построения и функциональные возможности системы распознавания изображений в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов на основе комплексного применения преобразований Уолша и аппарата нечеткой логики | | |
| **Уметь:** | | |
| - На практике применять методы нечеткой логики для создания интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - Разрабатывать алгоритмы управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботовна основе современных технологий обработки знаний | | | | | | |
| - Разрабатывать алгоритмы управления управления поведением и координацией мехатронно- модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | | | | | |
| - Анализировать и решать основные проблемы разработки интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| - На практике применять методы нечеткой логики для создания системы распознавания образов и ситуаций в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| - На практике применять аппарат преобразований Уолша и нечеткой логики для распознавания изображений в составе программно-алгоритмических средств интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками практического применения методов нечеткой логики для создания интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата | | | | | | |
| - Навыками разработки алгоритмов управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботовна основе современных технологий обработки знаний | | | | | | |
| - Навыками разработки алгоритмов управления управления поведением и координацией мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе современных технологий обработки знаний | | | | | | |
| - Навыками анализа и решения основных проблем разработки интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| - Навыками практического применения методов нечеткой логики для создания системы распознавания образов и ситуаций | | | | | | |
| - Навыками практического применения аппарата преобразований Уолша и нечеткой логики для распознавания изображений в составе программно-алгоритмических средств интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Проблемы разработки , принципы и примеры построения интеллектуальных прикладных систем автономных мобильных роботов** | | | | | | |
| **1.1** | **Проблемы** **разработки** **,** **принципы** **и** **примеры** **построения** **интеллектуальных** **прикладных** **систем** **автономных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** Проблемы разработки, принципы построения, функциональные характеристики и примеры интеллектуальных прикладных систем автономных мобильных роботов. Подсистема картографирования и построения модели мира. Подсистема обработки сенсорной информации. Подсистема распознавания образов и ситуаций. Подсистема прогнозаразвития событий. Подсистема планирования целесообразного поведения. Подсистема управления движением | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.2** | **Современные** **подходы** **к** **повышению** **уровня** **адаптивности** **перспективных** **образцов** **автономных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** Современные подходы к повышению уровня адаптивности перспективных образцов автономных мобильных роботов. Разработка вариантов конструктивной компоновки. Обоснованный выбор принципов построения и архитектуры систем управления.Развитие интеллектуальных технологий управления и анализа сенсорной информации. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Проблемы разработки, принципы и примеры построения интеллектуальных прикладных систем автономных мобильных роботов. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Современные подходы к повышению уровня адаптивности перспективных образцов автономных мобильных роботов. Разработка вариантов конструктивной компоновки. Обоснованный выбор принципов построения и архитектуры систем управления.Развитие интеллектуальных технологий управления и анализа сенсорной информации. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 10 | ПК-1.5 | |
| **2. Системы распознавания образов и ситуаций в составе комплекса программных средств интеллектуальных мобильных роботов.** | | | | | | |
| **2.1** | **Распознавание** **ситуаций** **на** **основе** **технологии** **нечеткой** **логики** **в** **составе** **интеллектуальных** **систем** **управления** **автономными** **роботами.** **(Лек).** Принципы построеня системы распознавания образов и ситуаций на основе технологии нечеткой логики. Понятие ситуации, как изменение состояний контролируемых объектов в пространстве параметров. Описание ситуаций в терминах нечеткой логики. Модели и алгоритмы распознвания и прогнозирования ситуаций на основе технологии нечеткой логики. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Принципы построеня системы распознавания образов и ситуаций на основе технологии нечеткой логики. Понятие ситуации, как изменения состояний контролируемых объектов в пространстве параметров. Описание ситуаций в терминах нечеткой логики. Модели и алгоритмы распознвания и прогнозирования ситуаций на основе технологии нечеткой логики. Примеры конкретных ситуаций:пешеход на переходе; машины на перекрестке; успеваемость в учебном году. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Разработка обобщенной функциональной структуры комплекса программных средств для распознавания ситуаций на основе методов нечеткой логики | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка механизмов описания ситуаций в терминах нечеткой логики в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка механизмов прогноза развития распознавания и оценки ситуаций на основе технологии нечеткой логики в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка механизмов распознавания и оценки ситуаций на основе технологии нечеткой логики в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка унифицированной логико-лингвистической модели для оценки ситуаций на основе технологии нечеткой логики в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование процесса распознавания синтуации типа "угроза столкновения машин на перекрестке" на основе технологии нечеткой логики в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование процесса распознавания синтуации типа "оценка успеваемости в течении учебного года" на основе технологии нечеткой логики в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 22,5 | ПК-1.5 | |
| **3. Системы распознавания изображений в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | |
| **3.1** | **Распознавание** **изображений** **на** **основе** **комплексного** **применения** **преобразований** **уолша** **и** **аппарата** **нечеткой** **логики** **(Лек).** Принципы построения и функциональные возможности системы распознавания изображений на основе комплексного применения преобразований Уолша и аппарата нечеткой логики в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обработка изображений на основе использования преобразований уолша в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Восстановление изображений на основе использования преобразований уолша в среде Scilab | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Распознавание изображений на основе комплексного применения преобразований уолша и аппарата нечеткой логики | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.5** | **(Ср).** | | 2 | 10 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4. Интеллектуальные системы управления автономных мобильных роботов с адаптивной кинематической структурой** | | | | | | |
| **4.1** | **Интеллектуальная** **система** **управления** **автоматической** **посадкой** **беспилотного** **летательного** **аппарата** **на** **основе** **комплексного** **применения** **технологии** **нечеткой** **логики** **(Лек).** Функциональные задачи, проблемы разработки и принципы построения интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата на основе комплексного применения технологии нечеткой логики | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Обобщенная структура комплекса программно-алгоритмических средств для виртуального моделирования автономных мобильных роботов | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры комплекса программно-алгоритмических средств для виртуального моделирования автономных мобильных роботов | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата на основе применения технологии нечеткой логики | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка базы знаний интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата на основе применения технологии нечеткой логики | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Упрощенная математическая модель беспилотного летательного аппарата | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка упрощенной программной модели беспилотного летательного аппарата | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметрическая настройка базы знаний интеллектуальной системы управления в составе средств виртуального моделирования автоматической посадки беспилотного летательного аппарата на основе применения технологии нечеткой логики | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование автоматической посадки беспилотного летательного аппарата в среде виртуальной реальности без эмуляции внешних возмущений | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **4.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование автоматической посадки беспилотного летательного аппарата в среде виртуальной реальности с эмуляцией постоянно-действующих ветровых потоков | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование автоматической посадки беспилотного летательного аппарата в среде виртуальной реальности с эмуляцией ветровых потоков случайнго характера | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.12** | **Управление** **движением** **автономных** **мехатронно-модульных** **реконфигурируемых** **роботов** **(ч.1)** **(Лек).** Принципы построения и обобщенная структура интеллектуальной системы управления мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов, состав базовых конфигураций, алгоритмы управления движением в различных конфигурациях | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.13** | **Управление** **движением** **автономных** **мехатронно-модульных** **реконфигурируемых** **роботов** **(ч.2)** **(Лек).** Библиотека алгоритмов реконфигурации в составе интеллектуальной системы управления мехатронно-модульных роботов с адаптивной кинематической структурой | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.14** | **Управление** **поведением** **автономных** **мехатронно-модульных** **реконфигурируемых** **роботов** **(Лек).** Программно-алгоритмические средства управления поведением интеллектуальных мехатронно- модульных роботов с адаптивной кинематической структурой | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.15** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры программно алгоритмических средств интеллектуальной системы управления мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры программно алгоритмических средств интеллектуальной системы управления мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация и моделирование алгоритма управления движением мехатронно-модульного робота в линейной конфигурации | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация и моделирование алгоритма управления движением мехатронно-модульного робота в конфигурации колеса | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **4.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация и моделирование алгоритма управления движением мехатронно-модульного робота в конфигурации двухосевого колеса | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация и моделирование алгоритма управления движением мехатронно-модульного робота в конфигурации шагающей платформы | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация и моделирование алгоритма реконфигурации мехатронно-модульного робота | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация и моделирование алгоритмов стыковки мехатронно-модульного робота | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация и моделирование алгоритмов управления поведением мехатронно-модульных роботов с использованием механизма "доски объявлений" | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 57,5 | ПК-1.5 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1.5 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-1.5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Прикладные интеллектуальные системы мобильных роботов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформиро-ванности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины  1. Проблемы разработки, принципы построения, функциональные характеристики и примеры интеллектуальных прикладных систем автономных мобильных роботов. Подсистема картографирования и построения модели мира. Подсистема обработки сенсорной информации. Подсистема распознавания образов и ситуаций. Подсистема прогноза развития событий. Подсистема планирования целесообразного поведения. Подсистема управления движением  2. Современные подходы к повышению уровня адаптивности перспективных образцов автономных мобильных роботов. Разработка вариантов конструктивной компоновки. Обоснованный выбор принципов построения и архитектуры систем управления. Развитие | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| интеллектуальных технологий управления и анализа сенсорной информации.  3. Принципы построения системы распознавания образов и ситуаций на основе технологии нечеткой логики. Понятие ситуации, как изменение состояний контролируемых объектов в пространстве параметров.  4. Методика описания типовых ситуаций в терминах нечеткой логики.  5. Модели и алгоритмы распознвания и прогнозирования ситуаций на основе технологии нечеткой логики.  6. Принципы построения и функциональные возможности системы распознавания изображений в составе программно-аппаратных средств интеллектуальных мобильных роботов на основе комплексного применения преобразований Уолша и аппарата нечеткой логики  7. Модели и алгоритмы распознвания изображений на основе комплексного применения преобразований Уолша и аппарата нечеткой логики  8. Функциональные задачи, проблемы разработки и принципы построения интеллектуальной системы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата на основе комплексного применения технологии нечеткой логики  9. Модели и алгоритмы оценки текущего состояния беспилотного летательного аппарата на основе комплексного применения технологии нечеткой логики  10. Модели и алгоритмы управления автоматической посадкой беспилотного летательного аппарата на основе комплексного применения технологии нечеткой логики  11. Принципы построения и обобщенная структура интеллектуальной системы управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов  12. Модели и алгоритмы управления движением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов  13. Модели и алгоритмы реконфигурации мехатронно-модульных роботов с адаптивной кинематической структурой  14. Принципы построения и обобщенная структура интеллектуальной системы управления поведением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов  15. Модели и алгоритмы управления поведением мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе аппарата конечных автоматов  16. Модели и алгоритмы координации действий мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов на основе механизмов доски объявлений  Содержание экзаменационного билета:  1 вопрос – принципы построения прикладных интеллекутальных систем ав-тономных мобильных роботов  2 вопрос – методы и алгоритмы автоматизации настройки, диагностики и опетативного моделирования интеллектуальных систем управления автоном-ных мобильных роботов  Пример типового экзаменационного билета:  1 вопрос – Принципы построения и обобщенная структура интеллектуаль-ных систем диагностики бортовых средств управления многозвенных меха-тронно-модульных мобильных роботов с реконфигурируемой кинематикой.  2 вопрос – Автоматизированный синтез и настройка алгоритмов управле-ния многозвенных мехатронно-модульных реконфигурируемых роботов с ис-пользованием аппарата самоорганизующихся конечных автоматов | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| **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** | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| 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. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Чупин А. В. Интеллектуальные системы автоматизированного управления [Электронный ресурс]:. - Кемерово: КемГУ, 2016. - 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/102654 | | | |
| 2. |  | Ездаков А. Л. Экспертные системы САП�:учебное пособие. - М.: ИД "ФОРУМ", 2019. - 161 с. | | | |
| 3. |  | Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт -Петербург: Лань, 2019. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122180 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Евменов В. П. Интеллектуальные системы управления:. - М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2009. - 300 с. | | | |
| 2. |  | Пятаева А. В., Раевич К. В. Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Красноярск: СФУ, 2018. - 144 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157576 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 14 |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.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 дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Самодиагностика в интеллектуальных мобильных роботах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 64 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Манько С.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Самодиагностика в интеллектуальных мобильных роботах** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Самодиагностика в интеллектуальных мобильных роботах» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.4 : Анализирует структуру и характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Принципы построения и функциональные возможности интеллектуальных робототехнических систем | | | | | |
| - Cовременные методы и алгоритмы диагностики интеллекттуальных систем управления автономными роботами | | | | | |
| - Принципы построения систем диагностики автономных роботов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Анализирвать структуру и характеристики интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | |
| - Применять современные методы и алгоритмы диагностики интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | |
| - Разрабатывать программно-алгоритмические средства систем диагностики автономных роботов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками анализа структуры и характеристик интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | |
| - Навыками примененя современных методов и алгоритмов диагностики интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | |
| - Навыками разработки программно-алгоритмических средств систем диагностики автономных роботов | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Принципы построения систем диагностики автономных роботов | | | | | | |
| - Cовременные методы и алгоритмы диагностики интеллекттуальных систем управления автономными роботами | | | | | | |
| - Принципы построения и функциональные возможности интеллектуальных робототехнических систем | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Разрабатывать программно-алгоритмические средства систем диагностики автономных роботов | | | | | | |
| - Применять современные методы и алгоритмы диагностики интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | | |
| - Анализирвать структуру и характеристики интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками разработки программно-алгоритмических средств систем диагностики автономных роботов | | | | | | |
| - Навыками примененя современных методов и алгоритмов диагностики интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | | |
| - Навыками анализа структуры и характеристик интеллектуальных систем управления автономными роботами | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Проблемы разработки и принципы построения интеллектуальных систем самодиагностики автономных мобильных роботов** | | | | | | |
| **1.1** | **Проблемы** **обеспечения** **надежности** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 1.1.Принципы построения и функциональные возможности интеллектуальных робототехнических систем. Основные функциональные подсистемы мобильных роботов  1.2.Проблемы обеспечения надежности и особенности функционирования интеллектуальных мобильных роботов при работе в условиях неопределенности | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 1.1.Основные функциональные подсистемы мобильных роботов  1.2.Проблемы обеспечения надежности и особенности функционирования интеллектуальных мобильных роботов при работе в условиях неопределенности | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.3** | **Проблемы** **разработки** **интеллектуальных** **систем** **самодиагностики** **автономных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 1.3.Проблемы разработки интеллектуальных систем самодиагностики автономных мобильных роботов  1.4.Основные понятия и задачи технической диагностики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 1.3.Проблемы разработки интеллектуальных систем самодиагностики автономных мобильных роботов  1.4.Основные понятия и задачи технической диагностики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.5** | **Принципы** **построения** **интеллектуальных** **систем** **самодиагностики** **автономных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 1.5.Основные неисправности и типовые дефекты, возникающие в процессе функционирования интеллектуальных мобильных роботов  1.6.Принципы построения интеллектуальных систем самодиагностики автономных мобильных роботов  1.7. Общие подходы к выявлению отказов на основе анализа их проявлений | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 1.5.Основные неисправности и типовые дефекты, возникающие в процессе функционирования интеллектуальных мобильных роботов  1.6.Принципы построения интеллектуальных систем самодиагностики автономных мобильных роботов  1.7. Общие подходы к выявлению отказов на основе анализа их проявлений | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной модели интеллектуальной бортовой системы управления ИМР, как объекта диагностики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка моделей типовых неисправностей и дефектов в составе интеллектуальной бортовой системы управления ИМР, как объекта диагностики. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной модели бортового комплекса информационно-измерительных средств ИМР, как объекта диагностики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка моделей типовых неисправностей и дефектов в составе бортового комплекса информационно-измерительных средств ИМР, как объекта диагностики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной модели бортового комплекса средств связи ИМР, как объекта диагностики. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка моделей типовых неисправностей и дефектов в составе бортового комплекса средств связи ИМР, как объекта диагностики. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной модели автономного бортового источника питания ИМР, как объекта диагностики. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка моделей типовых неисправностей и дефектов в составе автономного бортового источника питания ИМР, как объекта диагностики. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 22,4 | ПК-1.4 | |
| **2. Общие подходы к решению задач технической диагностики** | | | | | | |
| **2.1** | **Классификация** **и** **особенности** **проявления** **отказов** **(Лек).** 2.1. Классификация отказов. Внезапные и постепенные отказы. Зависимые и независимые отказы. Полные и частичные отказы. явные и скрытые отказы. Конструкционные, технологические и эксплуатационные отказы. естественные и искусственные отказы. Особенности проявления отказов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 2.1. Классификация отказов. Внезапные и постепенные отказы. Зависимые и независимые отказы. Полные и частичные отказы. явные и скрытые отказы. Конструкционные, технологические и эксплуатационные отказы. естественные и искусственные отказы. Особенности проявления отказов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.3** | **Общие** **подходы** **к** **решению** **задач** **технической** **диагностики** **(Лек).** 2.2. Классификация моделей объектов диагностики  2.3. Классификация методов технической диагностики  2.4. Модели объектов и неисправностей  2.5. Таблица функций неисправностей и таблица неисправностей | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 2.2. Классификация моделей объектов диагностики  2.3. Классификация методов технической диагностики | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 2.4. Модели объектов и неисправностей  2.5. Таблица функций неисправностей и таблица неисправностей | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка таблицы функций неисправностей для диагностики интеллектуальной бортовой системы управления ИМР | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка таблицы неисправностей для диагностики бортового комплекса информационно-измерительных средств ИМР | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка таблицы неисправностей для диагностики бортового комплекса средств связи и автономного источника питания ИМР | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 12,8 | ПК-1.4 | |
| **3. Методы и алгоритмы построения тестов для технической диагностики основных функциональных подсистем интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | |
| **3.1** | **Методы** **и** **алгоритмы** **построения** **тестов** **для** **технической** **диагностики** **основных** **функциональных** **подсистем** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 3.1. Получение тестов с использованием таблиц неисправностей  3.2. Структурный подход к построению тестов методом активизации одномерного пути  3.3. Построение тестов с помощбю d-алгоритма.  3.4. Построение теста по методу булевой производной.  3.5. Построение теста по методу эквивалентной нормальной формы | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 3.1. Получение тестов с использованием таблиц неисправностей 3.2. Структурный подход к построению тестов методом активизации одномерного пути | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 3.3. Построение тестов с помощбю d-алгоритма.  3.4. Построение теста по методу булевой производной.  3.5. Построение теста по методу эквивалентной нормальной формы | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование тестов с использованием таблиц неисправностей | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение тестов методом активизации одномерного пути  Построение тестов с помощбю d-алгоритма. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение теста по методу булевой производной. | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение теста по методу эквивалентной нормальной формы | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 11,2 | ПК-1.4 | |
| **4. Оценка качества технической диагностики основных функциональных подсистем интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | |
| **4.1** | **Оценка** **качества** **технической** **диагностики** **основных** **функциональных** **подсистем** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 4.1. Основные критерии оценки качества диагностики.  4.2. Оценка полноты контроля  4.3. Оценка глубины поиска неисправностей  4.4. Оценка достоверности контроля | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 4.1. Основные критерии оценки качества диагностики. 4.2. Оценка полноты контроля | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 4.3. Оценка глубины поиска неисправностей  4.4. Оценка достоверности контроля | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.4** | **Перспективы** **развития** **интеллектуальных** **систем** **самодиагностики** **автономных** **мобильных** **роботов** **(Лек).** 4.5. Возможности и перспективы использования современных технологий обработки знаний в решении задач выявления неисправностей автономных роботов 4.6. Прогнозирование отказов на основе комплексного применения современных технологий обработки знаний | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.5** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** 4.5. Возможности и перспективы использования современных технологий обработки знаний в решении задач выявления неисправностей автономных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.6** | **Устный** **опрос** **(Пр).** 4.6. Прогнозирование отказов на основе комплексного применения современных технологий обработки знаний | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование оценки полноты контроля  Формирование оценки глубины поиска неисправностей | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование оценки достоверности контроля | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной модели интеллектуальной бортовой системы самодиагностики автономного мобильного робота | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка баы знаний интеллектуальной бортовой системы самодиагностики автономного мобильного робота | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование процессов диагностики основных функциональных подсистем интеллектуальных мобильных роботов | | 3 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.12** | **(Ср).** | | 3 | 17,6 | ПК-1.4 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.4 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-1.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| «Самодиагностика в интеллектуальных мобильных роботах», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | |
|  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ПК-1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины  1. Принципы построения и функциональные возможности интеллектуальных робототехнических систем. Основные функциональные подсистемы мобильных роботов  2. Проблемы обеспечения надежности и особенности функционирования интеллектуальных мобильных роботов при работе в условиях неопределенности  3. Проблемы разработки интеллектуальных систем самодиагностики автономных мобильных роботов  4. Основные понятия и задачи технической диагностики  5. Основные неисправности и типовые дефекты, возникающие в процессе функционирования интеллектуальных мобильных роботов  6. Принципы построения интеллектуальных систем самодиагностики автономных мобильных роботов  7. Общие подходы к выявлению отказов на основе анализа их проявлений  8. Классификация и типы отказов.  9. Классификация моделей объектов диагностики  10. Классификация методов технической диагностики  11. Модели объектов и неисправностей  12. Таблица функций неисправностей и таблица неисправностей  13. Получение тестов с использованием таблиц неисправностей  14. Структурный подход к построению тестов методом активизации одномерного пути  15. Построение тестов с помощбю d-алгоритма.  16. Построение теста по методу булевой производной.  17. Построение теста по методу эквивалентной нормальной формы  18. Основные критерии оценки качества диагностики.  19. Оценка полноты контроля  20. Оценка глубины поиска неисправностей  21. Оценка достоверности контроля  22. Возможности и перспективы использования современных технологий обработки знаний в решении задач выявления неисправностей автономных роботов  23. Прогнозирование отказов на основе комплексного применения современных технологий обработки знаний  Перечень вопросов для подготовки к экзамену (оценка сформированности компетенции ПК-1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине).  Содержание экзаменационного билета:  1 вопрос – принципы построения средств самодиагностики основных функциональных подсистем нтеллектуальных мобильных роботов  2 вопрос – методы и алгоритмы самодиагностики нтеллектуальных мобильных роботов  Пример типового экзаменационного билета:  1 вопрос – принципы построения и обобщенная структура систем самодиагностики в интеллектуальных мобильных роботах  2 вопрос – Классификация методов технической диагностики | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 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. | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| 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. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 3. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Жданов А. А. Автономный искусственный интеллект:. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 359 с. | | |
| 2. |  | Арбузов В.Н., Голубятников И.В., Ивченко В.Д., Филимонов А.Б. Современные методы обработки диагностической информации:. - М.: Машиностроение, 2008. - 208 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал системы международного цитирования “Web of Science”  https://www.apps.webofknowledge.com | | |
| 3. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 4. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | |
| 5. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Самообучение и прогноз в системах управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 6 | 216 | 16 | | | | 0 | | | 64 | 91 | | 4,35 | | | 40,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Манько С.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Самообучение и прогноз в системах управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Самообучение и прогноз в системах управления интеллектуальных мобильных роботов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 6 з.е. (216 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.3 : Разрабатывает структуры и алгоритмы самообучение и прогноз в системах управления интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные факторы неопределенности, адаптация к которым может обеспечиваться средствами самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| - Основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, необходимой для решения задач самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| - Особенности программной реализации алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| - Преимущества использования интеллектуальных технологий при разработке алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Выделять основные факторы неопределенности, адаптация к которым может обеспечиваться средствами самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| - Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, необходимой для решения задач самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| - Реализовывать на программном уровне алгоритмы самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| - Использовать преимущества интеллектуальных технологий при разработке алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками выделеления основных факторов неопределенности, адаптация к которым может обеспечиваться средствами самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, необходимой для решения задач самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Навыками программной реализации алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Навыками использования преимуществ интеллектуальных технологий при разработке алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Особенности программной реализации алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Преимущества использования интеллектуальных технологий при разработке алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Основные факторы неопределенности, адаптация к которым может обеспечиваться средствами самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, необходимой для решения задач самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Реализовывать на программном уровне алгоритмы самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Использовать преимущества интеллектуальных технологий при разработке алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Выделять основные факторы неопределенности, адаптация к которым может обеспечиваться средствами самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Применять основные методы, способы и средства получения, хранения и обработки информации, необходимой для решения задач самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками программной реализации алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Навыками использования преимуществ интеллектуальных технологий при разработке алгоритмов самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Навыками выделеления основных факторов неопределенности, адаптация к которым может обеспечиваться средствами самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
| - Навыками применения основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, необходимой для решения задач самообучения и прогноза в системах управления ИМР | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Проблемы разработки и принципы построения систем упраления интеллектуальных автономных мобильных роботов со редствами самообучения и прогноза** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.1** | **Самообучение** **и** **прогноз** **в** **системах** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(ч.1)** **(Лек).** 1.1.Предмет курса “ Самообучение и прогноз в системах управления интеллектуальных мобильных роботов ”. Этапы развития средств и методов адаптации – от подстройки параметров до выявления новых закономерностей в режиме самообучения и прогноза 1.2. Области прикладного применения, условия и осбенности функционирования перспективных образцов интеллектуальных автономных мобильных роботов с системами самообучения и прогноза 1.3. Проблемы разработки и направления развития перспективных образцов интеллектуальных автономных мобильных роботов с системами самообучения и прогноза | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Этапы развития средств и методов адаптации – от подстройки параметров до выявления новых закономерностей в режиме самообучения и прогноза.Области прикладного применения, условия функционирования и перспективные образцы интеллектуальных автономных мобильных роботов с системами самообучения и прогноза | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.3** | **Самообучение** **и** **прогноз** **в** **системах** **управления** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **(ч.2)** **(Лек).** 1.4. Классификация задач самообучения.  1.5. Сбор и хранение разнородных сенсорных данных, как исходной информации длч решения задач самообучения 1.6.Принципы построения и обобщенная структура интеллектуальных систем управления автономными мобильными роботами со средствами самообучения и прогноза  1.7. Применение современных интеллектуальных технологий для решения задач самообучения и прогноза | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Классификация задач самообучения.  Принципы построения и обобщенная структура интеллектуальных систем управления автономными мобильными роботами со средствами самообучения и прогноза | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 4 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2. Автоматическое формирование, пополнение и обобщение знаний** | | | | | | |
| **2.1** | **Модели** **и** **алгоритмы** **автоматического** **формирования,** **пополнения** **и** **обобщения** **знаний** **на** **основе** **индуктивной** **логики** **Д.С.Милля** **(Лек).** 2.1. Автоматическое формирование гипотез на основе индуктивной логики Д.С.Милля  2.2. Представление и обработка знаний в интеллектуальных системах управления роботами с элементами самообучения 2.3. Пополнение и обобщение знаний в интеллектуальных системах управления роботами на основе индуктивной логики Д.С.Милля | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.2** | **Метод** **растущих** **пирамидальных** **сетей** **для** **автоматического** **Формирования** **понятий** **на** **примерах** **обучающей** **выборки** **(ч.1)** **(Лек).** 3.1. Принципы построения и структура растущей пирамидальной сети. Рецепторы и концепторы как составные элементы растущей пирамидальной сети. Субмножества и супермножества составных элементов растущей пирамидальной сети. 3.2. Построение растущей пирамидальной сети на примерах обучающей выборки.Выделение контрольных элементов в составе растущей пирамидальной сети при формировании понятий. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.3** | **Метод** **растущих** **пирамидальных** **сетей** **для** **автоматического** **Формирования** **понятий** **на** **примерах** **обучающей** **выборки** **(ч.2)** **(Лек).** 3.3. Применение растущих пирамидальных сетей в задачах распознавания, диагностики и прогноза. 3.4. Самонастраивающаяся сетевая память на базе растущих пирамидальных сетей в составе интеллектальных систем. 3.5. Проблемно-независимые системы поддержки принятия решений на базе растущих пирамидальных сетей | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Автоматическое формирование гипотез на основе индуктивной логики Д.С.Милля | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Принципы построения и структура растущей пирамидальной сети.Построение растущей пирамидальной сети на примерах обучающей выборки.Выделение контрольных элементов в составе растущей пирамидальной сети при формировании понятий. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры программного обеспечения интеллектуальной системы управления автономными мобильными роботами со средствами самообучения и прогноза | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной структуры программного обеспечения интеллектуальной системы управления автономными мобильными роботами со средствами самообучения и прогноза | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов автоматического формирование гипотез, а также пополнения и обобщения знаний на базе методов индуктивной логики Д.С.Милля | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов автоматического формирования знаний на основе метода растущих пирамидальных сетей | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов прогноза развития событий на основе использования знаний, представленных вформе продукционных правил | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Комплексное моделирование процессов принятия решений в интеллектуальных системах управления автономными мобильными роботами с разработанными средствами самообучения и прогноза | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **2.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 16 | ОПК-2.3 | |
| **3. Самообучение и прогноз в системах управления движением интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | | |
| **3.1** | **Реализация** **процессов** **самообучения** **и** **прогноза** **в** **системах** **управления** **движением** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **на** **основе** **метода** **деревьев** **классификации** **(Лек).** 3.1. Решение задач поиска скрытых закономерностей в больших массивах данных на основе метода автоматического построения деревьев классификации 3.2. Планирование целенаправленных перемещений интеллектуального мобильного робота с учетом оценок характеристик проходимости отдельных участков маршрута на основе результатов самообучения и прогноза с использованием метода деревьев классификации.  3.3. Решение задач поиска скрытых закономерностей в больших массивах данных на основе метода автоматического построения лесов деревьев классификации.  3.4. Планирование целенаправленных перемещений интеллектуальных мобильных роботов с учетом оценок характеристик проходимости отдельных участков маршрута на основе результатов самообучения, прогноза и обмена знаниями с использованием метода лесов деревьев классификации | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Метод деревьев классификации. Принцип дихотомизации обучающей выборки. Оценка энтропии.Критерий статистической связности.Критерий прироста информации от дихотомии. | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Анализ особенностей программно-алгоритмической реализации метода автоматического построения деревьев классификации для решения задач поиска скрытых закономерностей в больших массивах данных | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Метод лесов деревьев классификации. Анализ особенностей программно-алгоритмической реализации метода автоматического построения лесов деревьев классификации для решения задач поиска скрытых закономерностей в больших массивах данных | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Разработка обобщенной струкутры программно-алгоритмического обеспечения интеллектуальной системы управления движением автономного мобильного робота со средствами самообучения | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обобщенной струкутры программно-алгоритмического обеспечения интеллектуальной системы управления движением автономного мобильного робота со средствами самообучения | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация подсистемы планированя перемещений автономного мобильного робота на основе поиска кратчайшего пути на взвешенном графе | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритма саомообучения на основе построения деревьев классификации | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритма саомообучения на основе построения деревьев классификации для автоматического формирования знаний о корреляции визуальных признаков подстилающей поверхности и косвенных характеристик ее проходимости (в виде скорости реального перемещения робота) как косвенных характеристик ее проходимости | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация модели среды перемещения автономного мобильного робота в виде взвешенного графа с модификацей весовых коэффициентов на основе автоматически формируемых знаний о характере проходимости различных участков подстилающей поверхности | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование процессов самообучения интеллектуального мобильного робота на основе метода автоматического построения деревьев классификации в задачах планирования целенаправленных перемещений с учетом предполагаемых оценок проходимости отдельных участков маршрута | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация алгоритмов планирования целенаправленных перемещений интеллектуальных мобильных роботов с учетом оценок характеристик проходимости отдельных участков маршрута на основе результатов самообучения, прогноза и обмена знаниями с использованием метода лесов деревьев классификации | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование процессов самообучения и взаимного обмена знаниями интеллектуальных мобильных роботов на основе метода автоматического построения лесов деревьев классификации в задачах планирования целенаправленных перемещений с учетом предполагаемых оценок проходимости отдельных участков маршрута | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **3.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 24 | ОПК-2.3 | |
| **4. Средства и методы самообучения в задачах координации действий и управления поведением интеллектуальных мобильных роботови** | | | | | | |
| **4.1** | **Формирование** **понятийных** **и** **сценарных** **знаний** **на** **основе** **автоматического** **обучения** **в** **процессе** **человеко-машинного** **диалога** **(Лек).**  4.1. Формирование сценариев целесообразного поведения интеллектуальных мобильных роботов на основе автоматического обучения в процессе человеко-машинного диалога с использованием естесственно-языкового интерфейса, построенного на базе фреймообразных структур | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Автоматическое формирование понятийных фреймов на основе обучения в процессе человеко-машинного диалога с использованием естесственно-языкового интерфейса | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **4.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Автоматическое формирование сценарных фреймов на основе обучения в процессе человеко-машинного диалога с использованием естесственно-языкового интерфейса | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.4** | **Координация** **действий** **и** **управление** **поведением** **интеллектуальных** **мобильных** **роботов** **на** **основе** **применения** **средств** **и** **методов** **самообучения** **(Лек).** 4.2. Метод обучения с подкреплением.  4.3. Координация действий интеллектуальных мобильных роботов при совместной транспортировке крупно-габаритных объектов на основе метода обучения с подкреплением | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Разработка принципов построения и струкутры программно-алгоритмических средств системы автоматического обучения на основе использования фреймообразных знаний и сценарных моделей поддержания человеко-машинного диалога | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка принципов построения и струкутры программно-алгоритмических средств системы автоматического обучения на основе использования фреймообразных знаний и сценарных моделей поддержания человеко-машинного диалога | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация средств формирования и обработки многоуровневых сценарных фреймов | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация средств автоматического формирования фреймообразных знаний на основе использования сценарных моделей поддержания человеко-машинного диалога | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделироване задач автоматического обучения с формированием фреймообразных знаний на основе использования сценарных моделей поддержания человеко-машинного диалога | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ особенностей программно-алгоритмической реализации метода обучения с подкреплением в интеллектуальных системах  управления автономными роботами | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программно-алгоритмическая реализация метода обучения с подкреплением в интеллектуальнй системе  управления автономным роботом | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **4.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование процессов координации действий интеллектуальных мобильных роботов при совместной транспортировке крупногабаритных объектов на основе метода обучения с подкреплением | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **4.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 2 | 20 | ОПК-2.3 | |
| **4.14** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Разработка средств самообучения и прогноза для интеллектуальных систем управления автономными роботами (по индивидуальным заданиям с уточнением используемых методов) | | 2 | 27 | ОПК-2.3 | |
| **5. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** Разработка средств самообучения и прогноза для интеллектуальных систем управления автономными роботами (по индивидуальным заданиям с уточнением используемых методов) | | 2 | 20 | ОПК-2.3 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2 | ОПК-2.3 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 20,65 | ОПК-2.3 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Самообучение и прогноз в системах управления интеллектуальных мобильных роботов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений) компетенций ОПК-2 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины  1. Этапы развития средств и методов адаптации – от подстройки параметров до выявления новых закономерностей в режиме самообучения и прогноза при работе в условиях неопределенности  2. Области прикладного применения, условия и осбенности функционированияи перспективных образцов интеллектуальных автономных мобильных роботов с системами самообучения и прогноза  3. Проблемы разработки и направления развития перспективных образцов интеллектуальных автономных мобильных роботов с системами самообучения и прогноза на основе современных технологий обработки знаний  4. Классификация задач самообучения.  5. Принципы построения интеллектуальных систем управления автономными мобильными роботами со средствами самообучения и прогноза на основе современных технологий обработки знаний  6. Обобщенная структура интеллектуальных систем управления автономными мобильными роботами со средствами самообучения и прогноза | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 7. Автоматическое формирование гипотез на основе индуктивной логики Д.С.Милля  8. Представление и обработка знаний в интеллектуальных системах управления роботами с элементами самообучения  9. Пополнение и обобщение знаний в интеллектуальных системах управления роботами на основе индуктивной логики Д.С.Милля  10. Особенности программной реализации средств самообучения автономных роботов на основе индуктивной логики Д.С.Милля  11. Принципы построения и структура растущей пирамидальной сети. Рецепторы и концепторы как составные элементы растущей пирамидальной сети. Субмножества и супермножества составных элементов растущей пирамидальной сети.  12. Построение растущей пирамидальной сети на примерах обучающей выборки. Выделение контрольных элементов в составе растущей пирамидальной сети при формировании понятий.  13. Применение растущих пирамидальных сетей в задачах распознавания, диагностики и прогноза.  14. Самонастраивающаяся сетевая память на базе растущих пирамидальных сетей в составе интеллектальных систем. 15. Проблемно-независимые системы поддержки принятия решений на базе растущих пирамидальных сетей  16. Особенности программной реализации средств самообучения автономных роботов на основе растущих пирамидальных сетей  17. Решение задач поиска скрытых закономерностей в больших массивах данных на основе метода автоматического построения деревьев классификации  18. Планирование целенаправленных перемещений интеллектуального мобильного робота с учетом оценок характеристик проходимости отдельных участков маршрута на основе результатов самообучения и прогноза с использованием метода деревьев классификации.  19. Особенности программной реализации средств самообучения автономных роботов на основе метода деревьев классификации  20. Решение задач поиска скрытых закономерностей в больших массивах данных на основе метода автоматического построения лесов деревьев классификации.  21. Планирование целенаправленных перемещений интеллектуальных мобильных роботов с учетом оценок характеристик проходимости отдельных участков маршрута на основе результатов самообучения, прогноза и обмена знаниями с использованием метода лесов деревьев классификации  22. Особенности программной реализации средств самообучения автономных роботов на основе метода лесов деревьев классификации  23. Формирование сценариев целесообразного поведения интеллектуальных мобильных роботов на основе автоматического обучения в процессе человеко-машинного диалога с использованием естесственно-языкового интерфейса, построенного на базе фреймообразных структур  24. Особенности программной реализации средств самообучения автономных роботов на основе автоматического обучения в процессе человеко-машинного диалога с использованием естесственно-языкового интерфейса, построенного на базе фреймообразных структур  25. Метод обучения с подкреплением.  26. Координация действий интеллектуальных мобильных роботов при совместной транспортировке крупно-габаритных объектов на основе метода обучения с подкреплением  27. Особенности программной реализации средств самообучения автономных роботов на основе метода обучения с подкреплением  Содержание экзаменационного билета:  1 вопрос – принципы построения систем управления интеллектуальных мобильных роботов со средствами самообучения и прогноза  2 вопрос – методы и алгоритмы самообучения и прогноза в составе систем управления интеллектуальных мобильных роботов  Пример практического задания по разделу 3 | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 14 |
| - моделирование процесса поиска скрытых закономерностей в больших массивах данных на основе метода автоматического построения лесов деревьев классификации | | | | | |
| **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** | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| 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. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
| 2. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 4. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 5. |  | Mozilla Firefox. Свободное программное обеспечение (лицензия MPL) | | | |
| 6. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
| 7. |  | C++ Builder: Comunity Edition. Свободное программное обеспечение | | | |
| 8. |  | Unity. Свободное программное обеспечение | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 15 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Алпайдин Э. Машинное обучение: новый искусственный интеллект:пер. с англ.. - М.: Изд. группа "Точка", 2017. - 193 с. | | |
| 2. |  | Тюгашев А. А. Интеллектуальные системы [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Самара: СамГУПС, 2020. - 151 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/161308 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. Большие данные. Big Data [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 188 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/165835 | | |
| 2. |  | Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., и др., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 16 |
| позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Системный подход в научно-проектной деятельности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра системной инженерии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, профессор, Батоврин В.К. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Системный подход в научно-проектной деятельности** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 7-20/21  Зав. кафедрой Королев А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2-3 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 3-4 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 4-5 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 5-6 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Системный подход в научно-проектной деятельности» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
| **УК-1** - Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1 : Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.1 : Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя её составляющие и связи между ними** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| -  понятие системного подхода, как направления философии и методологии науки, специально-научного знания и социальной практики; понятия «системные исследования», «принцип системности», «общая теория систем» и «системный анализ», их связь с понятием «системный подход»; | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выявлять типовые проблемные ситуации в рамках инженерных проектов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| -  навыками описания назначения и целей создания инженерных систем; навыками определения требований к системам | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-1.2 : Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации; критически оценивает надежность источников информации** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - о связи системного подхода и системного (критического) мышления; типовые проблемные ситуации, возникающие при решении научных и инженерных задач; типовые стратегии принятия решений в ходе осуществления инженерных проектов; о системном подходе, как ключевом элементе методологии системной инженерии; цикл «синтез-анализ-оценка», как алгоритм действий по управлению развитием системных решений на протяжении их существования | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - увязывать разрешение проблемных ситуаций с необходимостью создания целевых систем или систем обеспечения | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками реализации цикла «синтез-анализ-оценка» с принятием решения при наличии альтернатив | | |
|  |  |  |
| **УК-1.3 : Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подхода** | | |
| **Знать:** | | |
| - основные практики системного подхода при создании инженерных систем; принципы использования современных информационных технологий для поддержки системного подхода в инженерных проектах | | |
| **Уметь:** | | |
| - определять назначение и цели создания систем; определять требования к системам; использовать цикл «синтез-анализ-оценка» | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками использования интернет - технологий для поиска информации по практикам использования системного подхода и выработке стратегии действий в условиях реализации инженерных проектов | | |
|  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | |
|  |  |  |
| **ПК-1.1 : Выполняет патентные исследования в области интеллектуальных мобильных роботов** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать навыки выполенения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь выполнять патентные исследований в области интеллектуальных мобильных роботов | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками выполенения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - о связи системного подхода и системного (критического) мышления; типовые проблемные ситуации, возникающие при решении научных и инженерных задач; типовые стратегии принятия решений в ходе осуществления инженерных проектов; о системном подходе, как ключевом элементе методологии системной инженерии; цикл «синтез-анализ-оценка», как алгоритм действий по управлению развитием системных решений на протяжении их существования | | |
| - Знать навыки выполенения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов | | |
| - основные практики системного подхода при создании инженерных систем; принципы использования современных информационных технологий для поддержки системного подхода в инженерных проектах | | |
| -  понятие системного подхода, как направления философии и методологии науки, специально-научного знания и социальной практики; понятия «системные исследования», «принцип системности», «общая теория систем» и «системный анализ», их связь с понятием «системный подход»; | | |
| **Уметь:** | | |
| - определять назначение и цели создания систем; определять требования к системам; использовать цикл «синтез-анализ-оценка» | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - увязывать разрешение проблемных ситуаций с необходимостью создания целевых систем или систем обеспечения | | | | | | |
| - Уметь выполнять патентные исследований в области интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| - выявлять типовые проблемные ситуации в рамках инженерных проектов | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть навыками выполенения патентных исследований в области интеллектуальных мобильных роботов | | | | | | |
| -  навыками описания назначения и целей создания инженерных систем; навыками определения требований к системам | | | | | | |
| - навыками реализации цикла «синтез-анализ-оценка» с принятием решения при наличии альтернатив | | | | | | |
| - навыками использования интернет - технологий для поиска информации по практикам использования системного подхода и выработке стратегии действий в условиях реализации инженерных проектов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Основания системного подхода в науке и инженерной деятельности** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **понятия** **и** **определения** **(Лек).** Определение системного подхода. Особенности определения системного подхода в науке и инженерной деятельности. Подход, концепции, принципы и метод и связь между ними, включая практические примеры. Деятельность и моделирование процесса деятельности. | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Системный** **подход** **в** **науке** **(Лек).** Понятие науки. Функции науки. Научный метод. Взаимосвязь науки и инженерного дела со структурой и поведением систем. Методы научного познания. Проблемные ситуации в науке. Системный подход в науке и редукционизм. Примеры системного подхода в науке и решаемых научных проблем. | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Системный** **подход** **в** **инженерной** **деятельности** **(Лек).** Понятие техники. Отличительные признаки техники. Взаимосвязь науки и техники. Научно-технический прогресс и этапы развития техники. Техника и инженерное дело. Проблемные ситуации в инженерных проектах. Системный подход в инженерных проектах. Примеры системного подхода в инженерных проектах и решаемых научных проблем. | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.4** | **Что** **такое** **система?** **(Лек).** Понятие системы. Системы и системная инженерия. Классификация систем. Ключевые признаки систем. Целевые системы и системы обеспечения. Описание системного контекста. Многоаспектность системных представлений. Состав и структура систем. Функциональные и физические элементы систем. Иерархия в системах. Границы систем. Системы и проекты. | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Создание** **инженерной** **системы,** **как** **способ** **решения** **проблемы** **(Лек).** Осознание необходимости изменений, как стимул инженерной деятельности. Результаты анализа взаимодействия «объемлющая система-целевая система» как обоснование необходимости создания инженерной системы. Назначение и цели создания системы. Системный анализ операций и функционирования. Системный анализ целей. Признаки достижения целей. | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Синтез** **и** **анализ** **требований** **и** **критериев** **(Лек).** Понятие требования. Классификация требований. Синтез требований на основе сценариев. Анализ требований. Критерии качества требований. Принятие решений при наличии альтернатив. | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Синтез** **инженерных** **систем** **(Лек).** Архитектурный подход и синтез системы. Выделение границ системы. Установление входов и выходов системы. Определение поведения системы. Определение состава системы. Определение структуры системы | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.8** | **Анализ** **и** **принятие** **решения** **(Лек).** Анализ функционирования. Системный анализ. Анализ затрат и выгод. Принятие решения относительно архитектуры системы при наличии альтернатив | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **1.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 1 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3, ПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Системный подход в научно-проектной деятельности», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Дайте определения системного подхода в науке и в инженерной деятельности  2. Поясните разницу между подходом и методом. Приведите примеры.  3. Концепции и принципы., их место при определении подхода и связь с методом.  4. Что такое деятельность? Какие подходы к моделированию процесса деятельности вы знаете?  5. В чем состоит взаимосвязь науки и инженерной деятельности со структурой и поведением систем? | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
| 6. Какие подходы к определению понятия системы вы знаете?  7. Приведите известные вам определения систем и сравните их между собой.  8. Что такое системообразующий фактор? Зачем он выявляется? Приведите примеры системообразующих факторов.  9. Что такое системная инженерия? В чем заключаются ключевые особенности этой дисциплины?  10. Зачем нужна классификация систем? Какие подходы к этой классификации вы знаете?  11. Укажите важнейшие признаки системы. Приведите примеры.  12. Что такое системный контекст? Как его описать?  13. В чем заключается разница между целевыми системами и системами обеспечения?  14. Что понимается под многоаспектностью системных представлений? Приведите примеры.  15. Какие критерии выделения элементов системы вы знаете? Приведите пример использования такого критерия.  16. Что такое поведение и функция системы?  17. Какие классы функциональных элементов систем вы знаете?  18. Что такое физический элемент системы? Приведите примеры.  19. Что такое состав системы? Приведите примеры.  20. Что такое структура системы? Какие типы структур вы знаете? Приведите примеры.  21. Что такое граница системы? Как ее выделить? Приведите примеры.  22. Опишите основные особенности научной деятельности  23. Опишите основные функции науки  24. Что такое научный метод? Приведите примеры.  25. Опишите основные типы научно-познавательной деятельности  26. Какие разновидности научно-познавательной деятельности наиболее востребованы при реализации системного подхода в науке?  27. Охарактеризуйте основные задачи, решение которых облегчает использование системного подхода в науке.  28. В чем состоит разница между системным подходом в науке и редукционизмом?  29. Приведите примеры использования системного подхода в науке. | | | |
| **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** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Специализированная учебно-научная лаборатория «Испытания. Контроль. Диагностика» | | Компьютерная техника, оборудование National Instruments LabView. Мультимедийное оборудование. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 3. |  | Archi. Свободное программное обеспечение (лицензия MIT) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Гусев К. В., Воронцов Ю. А., Михайлова Е. К. Системная инженерия информационных технологий [Электронный ресурс]:методические указания по выполнению курсовых работ. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/25082021/2754.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Скляров И. Ф. Система. Системный подход. Теория систем:. - М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2013. - 38 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Системы автоматизированного проектирования и производства** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 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 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 48 | 35 | | 2,35 | | | 42,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, Заведующий кафедрой, Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Волкова М.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *доцент, Романов А.М. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Системы автоматизированного проектирования и производства** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования и производства» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня; | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов; | | | | | |
| **ОПК-7** - Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении; | | | | | |
| **ОПК-6** - Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.1 : Осуществляет проектирование интеллектуальных мобильных роботов с учотом экономических, экологических, социальных и других ограничений на всех этапах жизненного уровня** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы и алгоритмы проектирования интеллектуальных мобильных роботов на различных этапах жизненного уровня | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Проектировать интеллектуальных мобильных роботов на различных этапах жизненного уровня | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3.2 : Осуществляет анализ экономических, экологических, социальных и других ограничений при проектировании интеллектуальных мобильных роботов** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Анализ различных типов ограничений при проектировании мобильных роботов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - Анализировать различных типов ограничений при проектировании мобильных роботов | | |
|  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен использовать современные информационные технологии и программные средства при моделировании технологических процессов;** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-4.1 : Применяет современные программные средства при моделировании технологических процессов в роботизированном производстве** | | |
| **Знать:** | | |
| - Примеры современных программных средств для моделирования технологических процессов | | |
| **Уметь:** | | |
| - Применять программные средства для моделирования технологических процессов | | |
|  |  |  |
| **ОПК-4.2 : Разрабатывает управляющие программы мобильных роботов технологических логистичесих систем** | | |
| **Знать:** | | |
| - Алгоритмы разработки управляющих программ роботов | | |
| **Уметь:** | | |
| - Разрабатывать программное обеспечение роботов | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6 : Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно -коммуникационных технологий;** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6.1 : Решает задачи проектирования интеллектуальных мобильных роботов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно -коммуникационных технологий** | | |
| **Знать:** | | |
| - Методы решения задач проектирования роботов с применением различных технологий | | |
| **Уметь:** | | |
| - Решать задачи проектирования роботов с применением различных технологий | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7 : Способен разрабатывать современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов в машиностроении;** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7.1 : Разрабатывает современные экологичные и безопасные методы рационального использования сырьевых и энергетических ресурсов при проектировании технологических процессов в роботизированном производстве** | | |
| **Знать:** | | |
| - Методы рационального использования ресурсов при проектировании технологических процессов | | |
| **Уметь:** | | |
| - Составлять алгоритмы рационального использования ресурсов при проектировании технологических процессов | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7.2 : Применяет современные программные средства при проектировании технологических процессов в роботизированном производстве** | | |
| **Знать:** | | |
| - Примеры современных программных средств при проектировании технологических процессов | | |
| **Уметь:** | | |
| - Применять современные программные средства при проектировании технологических процессов | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Методы решения задач проектирования роботов с применением различных технологий | | | | | | |
| - Алгоритмы разработки управляющих программ роботов | | | | | | |
| - Примеры современных программных средств при проектировании технологических процессов | | | | | | |
| - Методы рационального использования ресурсов при проектировании технологических процессов | | | | | | |
| - Примеры современных программных средств для моделирования технологических процессов | | | | | | |
| - Анализ различных типов ограничений при проектировании мобильных роботов | | | | | | |
| - Методы и алгоритмы проектирования интеллектуальных мобильных роботов на различных этапах жизненного уровня | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Проектировать интеллектуальных мобильных роботов на различных этапах жизненного уровня | | | | | | |
| - Применять современные программные средства при проектировании технологических процессов | | | | | | |
| - Составлять алгоритмы рационального использования ресурсов при проектировании технологических процессов | | | | | | |
| - Анализировать различных типов ограничений при проектировании мобильных роботов | | | | | | |
| - Применять программные средства для моделирования технологических процессов | | | | | | |
| - Решать задачи проектирования роботов с применением различных технологий | | | | | | |
| - Разрабатывать программное обеспечение роботов | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Гибкая автоматизация производственных систем** | | | | | | |
| **1.1** | **Гибкая** **автоматизация** **производственных** **систем.** **(Лек).** История развития современного комплексного подхода к компьютерным системам автоматизации и управления производством. Основные формы организации производства. Главные тенденции в автоматизации производства – интенсификация производственных процессов, гибкость производства, интеграция технологических систем и информационных систем управления. | | 3 | 2 | ОПК-3.1 | |
| **1.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Гибкая автоматизация производственных систем. | | 3 | 2 | ОПК-3.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 6 | ОПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2. Базовая элементная гибкая технология** | | | | | | |
| **2.1** | **Базовая** **элементная** **гибкая** **технология.** **(Лек).** Программное управление технологическим оборудованием и процессами. Системы автоматического управления роботами. Методы разомкнутого и контурного управления роботами. Оптимальное, адаптивное и интеллектуальное управление роботами и робототехническими комплексами. | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.2** | **Автоматизация** **конструкторского** **и** **технологического** **проектирования.** **(Лек).** Автоматизация задач контроля качества и диагностики. Автоматизация конструкторского и технологического проектирования. Автоматизация обработки информации, планирования и управления производством. | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Базовая элементная гибкая технология. | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Автоматизация конструкторского и технологического проектирования. | | 3 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 6 | ОПК-3.2 | |
| **3. Системно-комплексная гибкая технология** | | | | | | |
| **3.1** | **Системно-комплексная** **гибкая** **технология.** **(Лек).** Интеграция процессов проектирования, подготовки производства и изготовления продукции в системах CAD/CAM. | | 3 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **3.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Системно-комплексная гибкая технология. | | 3 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **3.3** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Защита рефератов по изученным темам. | | 3 | 2 | ОПК-3.2, ОПК -3.1, ОПК-6.1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 6 | ОПК-6.1 | |
| **4. Функциональные особенности конструкторского и тех-нологического проектирования в системах CAD/CAM** | | | | | | |
| **4.1** | **Функциональные** **особенности** **конструкторского** **и** **технологического** **проектирования** **в** **системах** **CAD/CAM.** **(Лек).** 3D компьютерные модели в проектировании. Конструкторы сложных поверхностей и твердотельная графика. Фотореалистическое отображение конструкции на экране компьютера. Автоматизация разработки чертежей и спецификаций. Виртуальное проектирование на основе единых компьютерных моделей и интегрированных систем обработки данных для управления проектами. Разработка моделей изделий и чертежей на примере CAD-системы. | | 3 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -7.2 | |
| **4.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Функциональные особенности конструкторского и технологического проектирования в системах CAD/CAM. | | 3 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -7.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка трехмерных моделей в CAD - системе. | | 3 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка трехмерных моделей в CAM - системе. | | 3 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -7.2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Выполнение контрольной работы по изученным темам. | | 3 | 2 | ОПК-4.1, ОПК -7.2 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 6 | ОПК-4.1, ОПК -7.2 | |
| **5. Технологическая подготовка и планирование производства с помощью СAD/CAM** | | | | | | |
| **5.1** | **Технологическая** **подготовка** **и** **планирование** **производства** **с** **помощью** **СAD/CAM.** **(Лек).** Разработка технологических процессов и производственной документации. Создание рабочих нарядов. Управление производственными и технологическими ресурсами. Управление изменениями производственной структуры. Формирование портфеля заказов и производственной программы. Технологическая подготовка производства на примере программных пакетов SPRUT-ТП, SPRUT-ОКП. | | 3 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **5.2** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Технологическая подготовка и планирование производства с помощью СAD/CAM. | | 3 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка чертежей деталей в CAD - системе. | | 3 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка чертежей деталей в CAM - системе. | | 3 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Работа со сборками в Autodesk Inventor. | | 3 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **5.6** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Защита рефератов по изученным темам. | | 3 | 2 | ОПК-3.2, ОПК -3.1, ОПК-4.2, ОПК-4.1, ОПК -6.1, ОПК-7.2, ОПК-7.1 | |
| **5.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 6 | ОПК-7.1 | |
| **6. Разработка управляющих программ ЧПУ для технологического оборудования и роботов в системе CAD/CAM** | | | | | | |
| **6.1** | **Цифровое** **прототипирование** **в** **CAD** **-** **системах.** **(Лек).** 2D и 3D моделирование различных деталей. Создание сборок и схем (анимации для демонстрации связей компонентов в сборке). Параметрический расчет напряженно - деформированного состояния деталей. | | 3 | 2 | ОПК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **6.2** | **Разработка** **управляющих** **программ** **ЧПУ** **для** **технологического** **оборудования** **и** **роботов** **в** **системе** **CAD/CAM.** **(Лек).** Создание 3D моделей изделия в системе CAM на основе 2D чертежей системы CAD. Выбор технологического оборудования, заготовок, инструмента и технологических операций. Имитационное моделирование обработки изделия. Метод разработки траекторий инструмента «от точки - к точке». Метод контурного управления движением инструмента. Многослойная обработка поверхностей. Состав управляющей программы ЧПУ. Языки программирования систем ЧПУ. Трансляция управляющей программы ЧПУ постпроцессором. Создание управляющих программ ЧПУ на примере программного пакета SPRUT-CAM. | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.3** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Разработка управляющих программ ЧПУ для технологического оборудования и роботов в системе CAD/CAM. | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка схем на базе сборок в Inventor. | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.5** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Цифровое прототипирование в CAD - системах. | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы подготовки цифровых моделей к печати на 3D принтере. | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 2.5D фрезерная обработка детали (моделирование). | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Трехосевая фрезерная обработка детали (моделирование). | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Токарная обработка детали (моделирование). | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обработка детали промышленным роботом (моделирование). | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание управляющих программ для ЧПУ станков. | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Управление технологическим оборудованием с ЧПУ. | | 3 | 2 | ОПК-4.2 | |
| **6.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 5 | ОПК-4.2 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 42,65 | ОПК-7.1, ОПК -7.2, ОПК-6.1, ОПК-4.1, ОПК -4.2, ОПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 10 |
| **7.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 3 | 2,35 | ОПК-7.1, ОПК -7.2, ОПК-6.1, ОПК-4.1, ОПК -4.2, ОПК-3.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования и производства», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | | | | | | | | | |
| **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. | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Autodesk Inventor. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 1. |  | Смирнов Ю. А. Технические средства автоматизации и управления [Электронный ресурс]:учебное пособие для впо. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 456 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/140779 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Соснин О. М. Основы автоматизации технологических процессов и производств:. - М.: Академия, 2007. - 240 с. | | |
| 2. |  | Схиртладзе А. Г., Бочкарев С. В., Лыков А. Н., Борискин В. П. Автоматизация технологических процессов:Рек. ФГБОУ ВПО в кач. учеб. пособия для вузов. - Старый Оскол: ТНТ, 2012. - 523 с. | | |
| 3. |  | Шарин Ю. С., Якимов Б. А., Тулаев Ю. И. Проектирование элементов и систем автоматизированного производства:. - М.: Машиностроение, 1995. - 112с. | | |
| 4. |  | Схиртладзе А. Г., Скворцов А. В., Схиртладзе А.Г., Схиртладзе А.Г. Технологические процессы автоматизированного производства:. - М.: Академия, 2011. - 399 с. | | |
| 5. |  | Серебреницкий П. П., Схиртладзе А. Г. Программирование для автоматизированного оборудования:. - М.: Высш. шк., 2003. - 592 с. | | |
| 6. |  | Шарин Ю. С., Якимов Б. А., Тулаев Ю. И. Проектирование элементов и систем автоматизированного производства:. - М.: Машиностроение, 1995. - 112с. | | |
| 7. |  | Бурдо Г. Б., Григорьев С. Н., Камаев В. А., Митрофанов В. Г., Палюк Б. В., Григорьев С. Н., Камаев В. А. Основы построения САПР ТП в многономенклатурном машиностроительном производстве:Доп. УМО вузов в кач. учебника для вузов. - Старый Оскол: ТНТ, 2013. - 278 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.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. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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 контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| - 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Социология и педагогика высшей школы** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. филос. наук, доцент, Арапова Эльмира Асфаровна \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Социология и педагогика высшей школы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Социология и педагогика высшей школы» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-14** - Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-14 : Способен организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения.** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-14.1 : Организовывает и осуществляет профориентационную работу с абитуриентами по образовательным программам в области мехатроники и робототехники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации,  полученной из актуальных российских и зарубежных источников. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных задач | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-14.2 : Организовывает и осуществляет профессиональную подготовку по образовательным программам в области мехатроники и робототехники** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие обеспечение экологической безопасности в промышленности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками работы с нормативно-правовой документацией | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие обеспечение экологической безопасности в промышленности | | | | | | |
| - методики поиска, сбора и обработки информации, метод системного анализа. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, необходимые для ее достижения, анализировать альтернативные варианты | | | | | | |
| - применять методики поиска, сбора, обработки информации, системный подход для решения поставленных задач и осуществлять критический анализ и синтез информации,  полученной из актуальных российских и зарубежных источников. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками работы с нормативно-правовой документацией | | | | | | |
| - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, методикой системного подхода для решения поставленных 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. Социология как наука.История социологии** | | | | | | |
| **1.1** | **Социология** **как** **наука.История** **социологии** **(Лек).** Предмет социологии. Структура и уровни социологического знания.  Возникновение и основные этапы развития социологии.  О.Конт, Г.Спенсер, Э.Дюркгейм, П.А Сорокин, М.Вебер и др. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 5 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Предмет социологии. Структура и уровни социологического знания. История развития социологической мысли. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **2. Общество как социальная система**  **Социальная структура общества.** | | | | | | |
| **2.1** | **Общество** **как** **социальная** **система**  **Социальная** **структура** **общества.**  **(Лек).** Общество как социальная система: признаки и типологии.  Социальное неравенство и социальная структура общества. Социальная стратификация. Понятие социального института. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общество как социальная система. Социальные институты. Социальный прогресс и регресс  Социальная структура общества. Социальное неравенство. Социальная стратификация. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **3. Социальная мобильность**  **Социология личности** | | | | | | |
| **3.1** | **Социальная** **мобильность**  **Социология** **личности**  **(Лек).** Социальная мобильность. Вертикальная и горизонтальная мобильность. Межпоколенная мобильность. Закономерности вертикальной мобильности.  Социология личности. Социологические теории личности. Социальные статусы и роли. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Социальная мобильность.  Личность как объект исследований. Социальное поведение, социальные роли и социальные статусы. Социализация личности. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **3.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **4. Социология конфликта**  **Социологическое исследование** | | | | | | |
| **4.1** | **Социология** **конфликта**  **Социологическое** **исследование**  **(Лек).** Социальные конфликты: понятие, причины, типология и динамика.  Социологическое исследование как инструмент познания социальной действительности | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Социология конфликта  Программа социологического исследования. Методы конкретного социологического исследования. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **4.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **5. Роль педагогики высшей школы в непрерывном образовании** | | | | | | |
| **5.1** | **Роль** **педагогики** **высшей** **школы** **в** **непрерывном** **образовании** **(Лек).**  Роль педагогики в непрерывном образовании. Сущность понятия «непрерывное образование». Общее понятие о педагогике высшей школы. Специфика педагогики высшей школы. Методологические основы современной педагогики высшей школы. Научно-педагогическое исследование, методика его организации. Взаимодействие педагогической теории и практики. Роль психологии в непрерывном образовании. Психология в научном подходе к решению проблем непрерывного образования. Предмет психологии высшего образования | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 1.Сравнительная характеристика развития высшей школы в России и за рубежом.  2.Тенденции развития системы управления высшей школой.  3. Факторы социально – экономического и научно – технического развития цивилизации, определяющие основные требования к современной высшей школе. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **6. Организация обучения в высшей школе**  **Педагогический процесс как система.** | | | | | | |
| **6.1** | **Организация** **обучения** **в** **высшей** **школе**  **Педагогический** **процесс** **как** **система.** **(Лек).** Цели и содержание образования в вузе. Принципы отбора содержания образования в высшей школе. Модульное построение содержания дисциплины. Специфика образовательного стандарта высшей школы. Структура учебной программы, рабочей программы. Учебный план вуза. Государственные стандарты нового поколения. Методы, основные формы обучения в высшей школе. Организация контроля в высшей школе. Рейтинговый контроль. Средства обучения в высшей школе. Электронные методические обучающие комплексы дисциплин. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Технологии обучения в высшей школе. Интенсификация обучения и проблемное обучение. Активное обучение. Деловая игра как форма активного обучения. Эвристические технологии обучения. Технология знаково-контекстного обучения. Технологии развивающего обучения. Информационные технологии обучения. Технологии дистанционного образования. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7. Преподаватель как организатор образовательного процесса в вузе.** | | | | | | |
| **7.1** | **Преподаватель** **как** **организатор** **образовательного** **процесса** **в** **вузе.** **(Лек).**  Общее понятие о педагогической деятельности. Специфика деятельности преподавателя высшей школы. Стили профессиональной деятельности преподавателя высшей школы. Готовность к профессиональной деятельности в условиях высшей школы. Профессиональная компетентность преподавателя высшей школы. Система компетенций преподавателя высшей школы. Уровни сформированности профессиональной компетентности преподавателя высшей школы. Общие понятия о педагогическом общении. Особенности педагогического общения в условиях высшей школы. Модели педагогического взаимодействия в высшей школе. Понятие об общей, профессиональной, базовой культуре личности. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Педагогическая этика как основа педагогической культуры современного преподавателя. Анализ структуры и содержания педагогической культуры преподавателя высшей школы. Творческий характер деятельности преподавателя высшей школы. Личностный и профессиональный рост преподавателя высшей школы. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **8. Студент как субъект учебной деятельности и самообразования.** | | | | | | |
| **8.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Позиция студентов в учебной деятельности и самообразовании. Особенности развития личности студента. Типология личности студента. Роль студенческих групп в обучении и воспитании студентов. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **8.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к лекционным и практическим занятиям | | 4 | 5 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **8.3** | **Студент** **как** **субъект** **учебной** **деятельности** **и** **самообразования.** **(Лек).**  Характеристики учебной деятельности в вузе. Позиция студентов в учебной деятельности и самообразовании. Особенности развития личности студента. Типология личности студента. Психолого-педагогическое изучение личности студента. Роль студенческих групп в обучении и воспитании студентов. | | 4 | 2 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| **9.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 4 | 0,25 | ОПК-14.1, ОПК-14.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Социология и педагогика высшей школы», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Предмет, методы и функции социологии. Типы социологических теорий.  2. Становление и основные этапы развития западной социологической мысли.  3. Становление и особенности русской социологи.  4. Понятие и признаки общества. Типология общества. Общественный прогресс и регресс.  5. Социальная стратификация: исторические типы и современное понимание.  6. Понятие и виды социальной мобильности.  7. Социальные институты и их роль в общественной жизни.  8. Социология личности. Понятие и структура личности.  9. Социализация личности и ее формы.  10. Конкретное социологическое исследование. Основные этапы и методы КСИ.  11. Предмет, задачи и основные категории педагогики высшей школы.  12. Методы педагогических исследований.  13. Общие и специфические функции высшего образования как социокультурного института.  14. Непрерывное образование цели, задачи, принципы.  15. Личностно-профессиональное становление студента высшего профессионального образования.  16. Преподаватель вуза как субъект образовательного процесса.  17. Содержание и структура деятельности преподавателя, условия ее эффективности. Характеристика педагогического мастерства преподавателя вуза.  18. Позиция студентов в учебной деятельности и самообразовании.  19. Особенности развития личности студента.  20. Типология личности студента. | | | | | | | | | |
| **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. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 2. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Кравченко А. И. Социология [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 389 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468509 | | |
| 2. |  | Горохов В. Ф. Социология в 2 ч. Часть 2 [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 249 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/473160 | | |
| 3. |  | Таратухина Ю. В., Авдеева З. К. Педагогика высшей школы в современном мире [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 217 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/477151 | | |
| 4. |  | Дудина М. Н. Дидактика высшей школы: от традиций к инновациям [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 151 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/453318 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Зельдович Б. З., Сперанская Н. М. Активные методы обучения [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 201 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476277 | | |
| 2. |  | Оганян К. М., Оганян К. К. Социология [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 154 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471367 | | |
|  |  |  |  |  |
| **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; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Стандартизация в управлении качеством на предприятии** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра управления качеством и сертификации** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Черемухина Ю.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Стандартизация в управлении качеством на предприятии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра управления качеством и сертификации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 12.03.2021 № 20-08  Зав. кафедрой Назаренко М.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра 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: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Стандартизация в управлении качеством на предприятии» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 4 з.е. (144 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-5** - Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-5 : Способен разрабатывать нормативно-техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью с учетом стандартов, норм и правил;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-5.1 : Участвует в разработке проектов стандартов организации и сертификатов соответствия на продукцию в области машиностроения, включая методические и нормативные документы, с учетом действующих стандартов качества** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - требования действующих стандартов качества к разработке проектов стандартов организации и сертификатов соответствия на продукцию в области машиностроения | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-5.2 : Участвует во внедрении стандартов организации и сертификатов соответствия на продукцию в области машиностроения, включая методические и нормативные документы, с учетом действующих стандартов качества** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - требования действующих стандартов качества к процедурам внедрения стандартов организации и сертификатов соответствия на продукцию в области машиностроения | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - требования действующих стандартов качества к процедурам внедрения стандартов организации и сертификатов соответствия на продукцию в области машиностроения | | | | | |
| - требования действующих стандартов качества к разработке проектов стандартов организации и сертификатов соответствия на продукцию в области машиностроения | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Применение методов стандартизации для разработки методических и нормативных документов** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **термины** **и** **определения,** **используемые** **в** **стандартизации** **и** **сертификации.** **Федеральные** **законы** **«О** **стандартизации** **в** **Российской** **Федерации»,** **«О** **техническом** **регулировании».** **Основные** **понятия,** **принципы,** **положения.**  **(Лек).** Основные термины и определения, используемые в стандартизации и сертификации. Федеральные законы «О стандартизации в Российской Федерации», «О техническом регулировании». Основные понятия, принципы, положения. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.2** | **Цели** **и** **задачи,** **принципы** **стандартизации.** **Особенности** **стандартизации** **на** **военную** **продукцию.** **(Лек).** Цели и задачи, принципы стандартизации. Особенности стандартизации на военную продукцию. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.3** | **Основные** **национальные** **стандарты,** **обеспечивающие** **стандартизацию** **на** **территории** **Российской** **Федерации.** **Дoкументы** **нaциoнaльнoй** **системы** **стaндaртизaции,** **oснoвoпoлaгaющие** **нaциoнaльные** **стaндaрты** **и** **прaвилa** **стaндaртизaции,** **нaциoнaльные** **стaндaрты** **и** **предвaрительные** **нaциoнaльные** **стaндaрты.** **(Лек).** Основные национальные стандарты, обеспечивающие стандартизацию на территории Российской Федерации. Дoкументы нaциoнaльнoй системы стaндaртизaции, oснoвoпoлaгaющие нaциoнaльные стaндaрты и прaвилa стaндaртизaции, нaциoнaльные стaндaрты и предвaрительные нaциoнaльные стaндaрты. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.4** | **Рекoмендaции** **пo** **стaндaртизaции,** **инфoрмaциoннo-технические** **спрaвoчники,** **oбщерoссийские** **клaссификaтoры,** **стaндaрты** **oргaнизaций** **и** **технические** **условия,** **свoды** **прaвил.** **Сертификация** **радиоэлектронной** **продукции** **и** **другие** **формы** **подтверждения** **соответствия.**  **(Лек).** Рекoмендaции пo стaндaртизaции, инфoрмaциoннo-технические спрaвoчники, oбщерoссийские клaссификaтoры, стaндaрты oргaнизaций и технические условия, свoды прaвил. Сертификация радиоэлектронной продукции и другие формы подтверждения соответствия. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Схемы** **сертификации.** **Процедуры** **основных** **типовых** **схем** **сертификации.**  **(Лек).** Схемы сертификации. Процедуры основных типовых схем сертификации. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.6** | **Аудит** **систем** **менеджмента** **качества** **как** **элемент** **подготовки** **к** **сертификации** **продукции** **ЭС.** **Порядок** **проведения** **аудита.**  **(Лек).** Аудит систем менеджмента качества как элемент подготовки к сертификации продукции ЭС. Порядок проведения аудита. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.7** | **План** **и** **программа** **аудита.** **Оформление** **заявки** **на** **проведения** **сертификации** **продукции.**  **(Лек).** План и программа аудита. Оформление заявки на проведения сертификации продукции. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.8** | **Классификация** **несоответствий** **при** **аудите** **и** **порядок** **разработки** **корректирующих** **действий.** **Порядок** **заполнения** **протоколов** **несоответствия.**  **(Лек).** Классификация несоответствий при аудите и порядок разработки корректирующих действий. Порядок заполнения протоколов несоответствия. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные термины и определения, используемые в стандартизации и сертификации. Федеральные законы «О стандартизации в Российской Федерации», «О техническом регулировании». Основные понятия, принципы, положения. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Цели и задачи, принципы стандартизации. Особенности стандартизации на военную продукцию. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные национальные стандарты, обеспечивающие стандартизацию на территории Российской Федерации. Дoкументы нaциoнaльнoй системы стaндaртизaции, oснoвoпoлaгaющие нaциoнaльные стaндaрты и прaвилa стaндaртизaции, нaциoнaльные стaндaрты и предвaрительные нaциoнaльные стaндaрты. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рекoмендaции пo стaндaртизaции, инфoрмaциoннo-технические спрaвoчники, oбщерoссийские клaссификaтoры, стaндaрты oргaнизaций и технические условия, свoды прaвил. Сертификация радиоэлектронной продукции и другие формы подтверждения соответствия. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Схемы сертификации. Процедуры основных типовых схем сертификации. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аудит систем менеджмента качества как элемент подготовки к сертификации продукции ЭС. Порядок проведения аудита. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** План и программа аудита. Оформление заявки на проведения сертификации продукции. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация несоответствий при аудите и порядок разработки корректирующих действий. Порядок заполнения протоколов несоответствия. | | 1 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные термины и определения, используемые в стандартизации и сертификации. Федеральные законы «О стандартизации в Российской Федерации», «О техническом регулировании». Основные понятия, принципы, положения. Цели и задачи, принципы стандартизации. Особенности стандартизации на военную продукцию. Основные национальные стандарты, обеспечивающие стандартизацию на территории Российской Федерации. Дoкументы нaциoнaльнoй системы стaндaртизaции, oснoвoпoлaгaющие нaциoнaльные стaндaрты и прaвилa стaндaртизaции, нaциoнaльные стaндaрты и предвaрительные нaциoнaльные стaндaрты. Рекoмендaции пo стaндaртизaции, инфoрмaциoннo-технические спрaвoчники, oбщерoссийские клaссификaтoры, стaндaрты oргaнизaций и технические условия, свoды прaвил. Сертификация радиоэлектронной продукции и другие формы подтверждения соответствия. Схемы сертификации. Процедуры основных типовых схем сертификации. Аудит систем менеджмента качества как элемент подготовки к сертификации продукции ЭС. Порядок проведения аудита. План и программа аудита. Оформление заявки на проведения сертификации продукции. Классификация несоответствий при аудите и порядок разработки корректирующих действий. Порядок заполнения протоколов несоответствия. | | 1 | 22 | ОПК-5.1 | |
| **2. Применение методов стандартизации для анализа проектов в области машиностроения** | | | | | | |
| **2.1** | **Описание** **процедур** **типовых** **схем** **декларирования** **соответствия.** **Хранение** **технической** **документации.** **Порядок** **расчета** **стоимости** **работ** **по** **сертификации** **и** **декларированию.**  **(Лек).** Описание процедур типовых схем декларирования соответствия. Хранение технической документации. Порядок расчета стоимости работ по сертификации и декларированию. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.2** | **Правила** **оформления** **стандартов** **и** **их** **проектов.** **Офoрмление** **титульнoгo** **листa** **стaндaрта.** **Пoрядoк** **деления** **текстa** **стaндaртa** **нa** **структурные** **элементы.** **(Лек).** Правила оформления стандартов и их проектов. Офoрмление титульнoгo листa стaндaрта. Пoрядoк деления текстa стaндaртa нa структурные элементы. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.3** | **Пoрядoк** **oфoрмления** **зaгoлoвкoв** **стaндaртa.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **перечислений** **в** **стaндaрте.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **тaблиц** **в** **стaндaрте.**  **(Лек).** Пoрядoк oфoрмления зaгoлoвкoв стaндaртa. Пoрядoк oфoрмления перечислений в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления тaблиц в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.4** | **Пoрядoк** **oфoрмления** **грaфических** **мaтериaлoв** **в** **стaндaрте.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **фoрмул** **в** **стaндaрте.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **ссылoк** **в** **стaндaрте.** **(Лек).** Пoрядoк oфoрмления грaфических мaтериaлoв в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления фoрмул в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления ссылoк в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.5** | **Пoрядoк** **oфoрмления** **примечaний** **в** **стaндaрте.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **снoсoк** **в** **стaндaрте.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **сoкрaщений** **в** **стaндaрте.** **(Лек).** Пoрядoк oфoрмления примечaний в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления снoсoк в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления сoкрaщений в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.6** | **Пoрядoк** **oфoрмления** **единиц** **величин** **в** **стaндaрте.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **числoвых** **знaчений** **в** **стaндaрте.** **Пoрядoк** **oфoрмления** **нумерaции** **стрaниц** **в** **стaндaрте.** **(Лек).** Пoрядoк oфoрмления единиц величин в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления числoвых знaчений в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления нумерaции стрaниц в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.7** | **Пoрядoк** **oфoрмления** **дaт** **в** **стaндaрте.** **Правила** **разработки,** **утверждения,** **обновления** **и** **отмены** **документов** **по** **стандартизации.** **Этапы** **разработки** **и** **утверждения** **стандарта.** **Обозначение** **стандартов.** **(Лек).** Пoрядoк oфoрмления дaт в стaндaрте. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены документов по стандартизации. Этапы разработки и утверждения стандарта. Обозначение стандартов. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.8** | **Метрологическая** **экспертиза** **проектов** **стандартов.** **Порядок** **внедрения,** **информационного** **обеспечения** **и** **распространения** **стандартов** **в** **организациях.** **Основополагающая** **документация** **системы** **менеджмента** **качества.** **Иерархическая** **структура** **документации** **систем** **качества.** **Система** **качества** **как** **система** **управления,** **документирование** **и** **контроль.** **Политика** **и** **цели** **в** **области** **качества.** **Руководства** **по** **качеству.** **(Лек).** Метрологическая экспертиза проектов стандартов. Порядок внедрения, информационного обеспечения и распространения стандартов в организациях. Основополагающая документация системы менеджмента качества. Иерархическая структура документации систем качества. Система качества как система управления, документирование и контроль. Политика и цели в области качества. Руководства по качеству. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Описание процедур типовых схем декларирования соответствия. Хранение технической документации. Порядок расчета стоимости работ по сертификации и декларированию. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Правила оформления стандартов и их проектов. Офoрмление титульнoгo листa стaндaрта. Пoрядoк деления текстa стaндaртa нa структурные элементы. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пoрядoк oфoрмления зaгoлoвкoв стaндaртa. Пoрядoк oфoрмления перечислений в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления тaблиц в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пoрядoк oфoрмления грaфических мaтериaлoв в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления фoрмул в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления ссылoк в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пoрядoк oфoрмления примечaний в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления снoсoк в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления сoкрaщений в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пoрядoк oфoрмления единиц величин в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления числoвых знaчений в стaндaрте. Пoрядoк oфoрмления нумерaции стрaниц в стaндaрте. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пoрядoк oфoрмления дaт в стaндaрте. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены документов по стандартизации. Этапы разработки и утверждения стандарта. Обозначение стандартов. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метрологическая экспертиза проектов стандартов. Порядок внедрения, информационного обеспечения и распространения стандартов в организациях. Основополагающая документация системы менеджмента качества. Иерархическая структура документации систем качества. Система качества как система управления, документирование и контроль. Политика и цели в области качества. Руководства по качеству. | | 1 | 2 | ОПК-5.2 | |
| **2.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Описание процедур типовых схем декларирования соответствия. Хранение технической документации. Порядок расчета стоимости работ по сертификации и декларированию. Правила оформления стандартов и их проектов. Офoрмление титульнoгo листa стaндaрта, пoрядoк деления текстa стaндaртa нa структурные элементы, пoрядoк oфoрмления зaгoлoвкoв стaндaртa, пoрядoк oфoрмления перечислений в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления тaблиц в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления грaфических мaтериaлoв в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления фoрмул в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления ссылoк в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления примечaний в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления снoсoк в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления сoкрaщений в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления единиц величин в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления числoвых знaчений в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления нумерaции стрaниц в стaндaрте, пoрядoк oфoрмления дaт в стaндaрте. Разработка документов по стандартизации. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены Документов по стандартизации. Этапы разработки и утверждения стандарта. Структура, содержание и оформление стандартов. Правила изложения и оформления стандарта. Содержание отдельных пунктов стандартов. Обозначение стандартов. Метрологическая экспертиза проектов стандартов. Правила построения стандартов. Основные правила оформления структурных элементов стандарта. Порядок внедрения, информационного обеспечения и распространения стандартов в организациях. Основополагающая документация системы менеджмента качества. Иерархическая структура документации систем качества. Система качества как система управления, документирование и контроль. Политика и цели в области качества. Структура и содержание Руководства по качеству. | | 1 | 22 | ОПК-5.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-5.1, ОПК -5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-5.1, ОПК -5.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Стандартизация в управлении качеством на предприятии», 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. Основные термины и определения, используемые в стандартизации и сертификации.  2. Федеральный закон «О стандартизации в Российской Федерации»: основные понятия, принципы, положения  3. Федеральный закон «О техническом регулировании»: основные понятия, принципы, положения.  4. Цели, задачи, принципы стандартизации.  5. Особенности стандартизации на военную продукцию.  6. Основные национальные стандарты, обеспечивающие стандартизацию на территории Российской Федерации.  7. Дoкументы нaциoнaльнoй системы стaндaртизaции  8. Оснoвoпoлaгaющие нaциoнaльные стaндaрты и прaвилa стaндaртизaции  9. Нaциoнaльные стaндaрты и предвaрительные нaциoнaльные стaндaрты  10. Рекoмендaции пo стaндaртизaции  11. Инфoрмaциoннo-технические спрaвoчники, oбщерoссийские клaссификaтoры  12. Стaндaрты oргaнизaций  13. Технические условия, свoды прaвил.  14. Сертификация радиоэлектронной продукции и другие формы подтверждения соответствия.  15. Схемы сертификации.  16. Процедуры основных типовых схем сертификации.  17. Аудит систем менеджмента качества как элемент подготовки к сертификации продукции ЭС.  18. Порядок проведения аудита.  19. План и программа аудита.  20. Оформление заявки на проведения сертификации продукции.  21. Классификация несоответствий при аудите и порядок разработки корректирующих действий.  22. Порядок заполнения протоколов несоответствия.  23. Описание процедур типовых схем декларирования соответствия.  24. Хранение технической документации.  25. Порядок расчета стоимости работ по сертификации и декларированию.  26. Правила оформления стандартов и их проектов.  27. Офoрмление титульнoгo листa стaндaрта  28. Пoрядoк деления текстa стaндaртa нa структурные элементы  29. Пoрядoк oфoрмления зaгoлoвкoв стaндaртa  30. Пoрядoк oфoрмления перечислений в стaндaрте  31. Пoрядoк oфoрмления тaблиц в стaндaрте  32. Пoрядoк oфoрмления грaфических мaтериaлoв в стaндaрте  33. Пoрядoк oфoрмления фoрмул в стaндaрте  34. Пoрядoк oфoрмления ссылoк в стaндaрте  35. Пoрядoк oфoрмления примечaний в стaндaрте  36. Пoрядoк oфoрмления снoсoк в стaндaрте  37. Пoрядoк oфoрмления сoкрaщений в стaндaрте | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| 38. Пoрядoк oфoрмления единиц величин в стaндaрте  39. Пoрядoк oфoрмления числoвых знaчений в стaндaрте  40. Пoрядoк oфoрмления нумерaции стрaниц в стaндaрте  41. Пoрядoк oфoрмления дaт в стaндaрте.  42. Правила разработки, утверждения, обновления и отмены документов по стандартизации.  43. Этапы разработки и утверждения стандарта.  44. Обозначение стандартов.  45. Метрологическая экспертиза проектов стандартов.  46. Порядок внедрения, информационного обеспечения и распространения стандартов в организациях.  47. Основополагающая документация системы менеджмента качества.  48. Иерархическая структура документации систем качества.  49. Система качества как система управления, документирование и контроль.  50. Политика и цели в области качества  51. Руководства по качеству. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование 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. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Черемухина Ю. Ю. Методы установления соответствия продукции и систем менеджмента качества:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - 96 с. | | | |
| 2. |  | Черемухина Ю. Ю. Технология разработки стандартов и нормативных документов системы менеджмента качества. Ч.1:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - 87 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Сидорин В. В. Система менеджмента качества:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2011. - 242 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 2. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 4. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Статистическая динамика автоматических систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Тягунов Олег Аркадьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Статистическая динамика автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Статистическая динамика автоматических систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности; | | | | | |
| **ОПК-6** - Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий; | | | | | |
| **ОПК-13** - Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Использует естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для иследования статистической динамики автоматических систем** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Применяет методы статистической динамики для настройки автоматических систем** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы оперирования естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методы математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - Оперировать естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методы математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6 : Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно -коммуникационных технологий;** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6.2 : Решает задачи исследования систем управления мобильных роботов на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий** | | |
| **Знать:** | | |
| - Методы решения задачи исследования систем управления мобильными роботами на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий | | |
| **Уметь:** | | |
| - Решать задачи исследования систем управления мобильными роботами на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий | | |
|  |  |  |
| **ОПК-13 : Способен использовать основные положения, законы и методы естественных наук и математики при формировании моделей и методов исследования мехатронных и робототехнических систем;** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-13.1 : Выполняет моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем** | | |
| **Знать:** | | |
| - Методы моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем | | |
| **Уметь:** | | |
| - Решать задачи моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Методы моделирование и исследование мехатронных и робототехнических систем | | |
| - Методы решения задачи исследования систем управления мобильными роботами на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий | | |
| - Методы оперирования естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методы математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | |
| - Методы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | |
| **Уметь:** | | |
| - Решать задачи моделирования и исследования мехатронных и робототехнических систем | | |
| - Решать задачи исследования систем управления мобильными роботами на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно- коммуникационных технологий | | |
| - Применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | |
| - Оперировать естественнонаучными и общеинженерными знаниями, методы математического анализа и моделирования для исследования статистической динамики автоматических систем | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.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. Основные типы неопределенно-стей в автоматических системах. Классификация основных типов случайных процессов в автома-тических системах** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **типы** **неопределенностей** **в** **автоматических** **системах.** **Классификация** **основных** **типов** **случайных** **процессов** **в** **автоматических** **системах** **(Лек).** Рассматриваются причины появления факторов неопределенности, а также классификация основных случайных процессов и их математические модели | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются основные характеристики случайных процессов | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассматриваются основные характеристики случайных процессов | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2, ОПК -1.1 | |
| **2. Прохождение случайных процессов через автоматические си-стемы.** | | | | | | |
| **2.1** | **Прохождение** **случайных** **процессов** **через** **автоматические** **системы** **1** **(Лек).** Рассматриваются методы расчета прохождения случайных процессов в автоматических системах | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры расчета динамических характеристик переходных процессов в стохастических системах 1 | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры расчета динамических характеристик переходных процессов в стохастических системах 2 | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям.Расчет динамических характеристик переходных процессов в стохастических системах 2 | | 1 | 2 | ОПК-6.2, ОПК -1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1 | |
| **2.5** | **Прохождение** **случайных** **процессов** **через** **автоматические** **системы** **2** **(Лек).** Рассматриваются методы расчета статических характеристик прохождения случайных процессов в автоматических системах | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры расчета характеристик переходных процессов в стохастических системах - расчет характеристик точности в установившемся режиме 1 | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры расчета характеристик переходных процессов в стохастических системах - расчет характеристик точности в установившемся режиме 2 | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 16 | ОПК-13.1, ОПК-6.2, ОПК -1.1 | |
| **3. Фильтры Винера и Калмана-Бьюси.** | | | | | | |
| **3.1** | **Фильтры** **Винера** **1** **(Лек).** Рассмотрена задача фильтрации случай-ных процессов в автоматических систе-мах | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Факторизация спектральной плотности в задаче винеровской фильтрации | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение передаточной функции фильтра Винера | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.4** | **Фильтры** **Винера** **2** **(Лек).** Фильтры Винера 2 | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий.Фильтры Винера | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий.Фильтры Винера | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2, ОПК -1.1, ОПК-1.2 | |
| **3.8** | **Фильтры** **Калмана-Бьюси** **1** **(Лек).** Фильтр Калмана-Бьюси при при белом шуме | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Фильтр Калмана-Бьюси при при белом шуме 1 | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Фильтр Калмана-Бьюси при при белом шуме | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 2 | ОПК-6.2, ОПК -1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1 | |
| **3.12** | **Фильтры** **Калмана-Бьюси** **2** **(Лек).** Фильтр Калмана-Бьюси при при цветном елом шуме | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-1.1 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Фильтр Калмана-Бьюси при при цветном шуме | | 1 | 2 | ОПК-13.1 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линеаризованный фильр Калмана-Бьюси | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-1.1, ОПК -6.2 | |
| **3.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-6.2, ОПК -1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4. Стохастические оптимальные системы** | | | | | | |
| **4.1** | **Стохастические** **оптимальные** **системы** **(Лек).** Рассматривается задачап синтеза стохастической оптимальной системы и методы ее решения | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-1.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Постановка задачи стохастической оптимизации систем управления, Уравнение Беллмана | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-1.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использовании принципа разделимости для стохастической оптимизации | | 1 | 2 | ОПК-13.1, ОПК-1.2 | |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 16 | ОПК-13.1, ОПК-6.2, ОПК -1.1, ОПК-1.2 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-13.1, ОПК-6.2, ОПК -1.1, ОПК-1.2 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-6.2, ОПК -1.1, ОПК-1.2, ОПК-13.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Статистическая динамика автоматических систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сфор-мированности элементов (знаний, умений) компетенций ОК-2, ОПК-2 И ПК-1 по разделам дисциплины  1. Случайные величины и их характеристики- математическое ожидание, дисперсия  2. Случайные процессы и их характеристики  3. Основные типы случайных процессов  4. Корреляционные функции и спектральные плотности.  5. Прохождение случайного процесса через динамическую систему  6. Переходные и установившиеся режимы при прохождении случайного процесса через динамическую систему  7. Оценки качества в переходном режиме  8. Оценки качества системы в установившемся режиме.  9. Постановка винеровской задачи оптимальной фильтрации  10. Уравнение Винера-Хопфа  11. Формирующий фильтр  12. Фильтр Винера  13. Фильтры Калмана-Бьюси  14. Задача оптимальной фильтрации при белых шумах  15. Фильтр Калмана-Бьюси при цветном шуме объекта  16. Вырожденная задача оптимального оценивания.  17. Линеаризованный фильтр Калмана-Бьюси  18. Стохастическое оптимальное управление и уравнение Беллмана  19. Стохастическая оптимальная линейная система при полной информации о состоянии | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 20. Стохастическая оптимальная линейная система при неполной информации о состоянии. Принцип разделения  Примеры вопросов по разделу 1:  – приведите классификацию неопределенностей, проявляющихся в систе-мах автоматического управления;  – перечислите основные характеристики случайных процессов;  Примеры вопросов по разделу 2:  – приведите выражения для расчета математического ожидания и корре-ляционной функции на выходе системе после прохождения случайного процесса  – приведите выражения для расчета математического ожидания и дис-персии ошибки в установившемся режиме.  Перечень вопросов для подготовки к зачету (оценка сформирован-ности компетенции ОК-2, ОПК-2 И ПК-1 в рамках промежуточной атте-стации по дисциплине).  Содержание типового билета для зачета:  1 вопрос – классификация неопределенностей, проявляющихся в систе-мах автоматического управления;  2 вопрос – расчета математического ожидания и дисперсии ошибки в установившемся режиме. | | | | | |
| **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 | |
| 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. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. | | | |
| 5. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 6. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | |
| 7. |  | MAXIMA Пакет компьютерной алгебры . Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | |
| 8. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | |
| 9. |  | Robot Framework. Свободное программное обеспечение (лицензия Apache License 2.0) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Ким Д. П. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы:. - , 2004. - 463 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Ким Д. П. Сборник задач по теории автоматического управления:Многомерные, нелинейные, оптимальные и алаптивные системы. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 328 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Stephen Wolfram: Official Website http://www.stephenwolfram.com | | |
| 2. |  | Wolfram: вычисления и знания, рука к руке http://www.wolfram.com | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 4. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Теория игр в управлении интеллектуальными мобильными роботами** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Тягунов Олег Аркадьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Теория игр в управлении интеллектуальными мобильными роботами** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Теория игр в управлении интеллектуальными мобильными роботами» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **ПК-2** - Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения; | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен применять основные методы, способы и средства получения, хранения, переработки информации в области машиностроения;** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.2 : Разрабатывает методы обработки информации при решении задач группового управления роботами на основе теории игр** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные методы обработки информации при решении задач группового управления роботами на основе теории игр | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Использовать основные методы обработки информации при решении задач группового управления роботами на основе теории игр | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Анализирует характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы анализа характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Анализировать характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Решает задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач интеллектуального управления** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Методы решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Методы анализа характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | | |
| - Методы решения задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | | |
| - Основные методы обработки информации при решении задач группового управления роботами на основе теории игр | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Решать задачи аналитического характера, предполагающие выбор и многообразие актуальных способов решения задач систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | | |
| - Использовать основные методы обработки информации при решении задач группового управления роботами на основе теории игр | | | | | | |
| - Анализировать характеристики систем интеллектуального управления робототехнических систем | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основные понятия. История создания тнории игр. Классификация игр.** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **понятия.** **История** **создания** **тнории** **игр.** **Классификация** **игр.** **Основные** **области** **приложения** **теории** **игр** **в** **задачах** **управления** **мобильными** **роботами.** **(Лек).** Примеры принятия решений в конфликтных ситуациях. Конфликтная ситуация, стратегия поведения. Основные области приложения теории игр в задачах управления мобильными роботами. | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры применения автономных интеллектуальных мобильных роботов в условиях конфликтов и неопределенных ситуациях 1 | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры применения автономных интеллектуальных мобильных роботов в условиях конфликтов и неопределенных ситуациях 2 | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 6 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |
| **1.5** | **Матричные** **игры** **и** **методы** **их** **решения** **1** **(Лек).** Средний выигрыш. Нижняя и верхняя цены. Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия (седловая точка). Цена игры. Теорема о ми-нимаксе (основная теорема) | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение минимаксных и максиминных стратегий для матричных антагонистических игр | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нахождение минимаксных и максиминных стратегий для матричных антагонистических игр | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 8 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |
| **1.9** | **Матричные** **игры** **и** **методы** **их** **решения** **2** **(Лек).** Смешанные стратегии. Методы нахождения решений матричных игрю Итерационный метод решения матричных игр | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 2.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры нахождения минамаксных и максиминных стратегий матричных игр | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры нахождения смешанных стратегий с помощью итерационный метод решения матричных игр | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 2.2 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 8 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |
| **1.13** | **Бесконечные** **антагонистические** **игры** **1** **(Лек).** Чистые и смешанные стратегии в непрерывных играх. Нахождение приближенных решений бесконечных непрерывных с помощью итеративного метода решения матричных игр большой размерности | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры решений бескоалиционных антагонистических игр | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры нахождения приближенных решений бесконечных непрерывных с помощью итеративного метода решения матричных игр большой размерности | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.16** | **Бесконечные** **антагонистические** **игры** **2** **(Лек).** Непрерывные антагонистические игры с выпуклыми и вргнутыми функциями платы | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры решений непрерывных антагонистические игры с выпуклыми и вргнутыми функциями платы | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры решений непрерывных антагонистические игры с выпуклыми и вргнутыми функциями платыпрактических задач (дуэльные ситуации) | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 10 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |
| **1.20** | **Конечные** **бнскоалиционные** **игры** **(Лек).** Приелемые ситуации и ситуации равновесия. Оптимальность по Парето.Смешанные стратегии. Равновение пол Нэшу. | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры решений биматричных игр. 1 | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры решений биматричных игр. 2 | | 1 | 2 | ОПК-2.2, ПК- 1.2 | |
| **1.23** | **Дифференциальные** **игры** **1** **(Лек).** Примеры практических задач управления автономными мобильными роботами, приводящие к необходимости рассмотрения дифференциальных игр | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры практических задач погони и преследования 1 | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры практических задач погони и преследования 2 | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.26** | **Дифференциальные** **игры** **2** **(Лек).** Методы решения дифференциальных игр. Уравнение Айзекса | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение дифференциальных игр с помощью уравнения Айзекса 1 | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение дифференциальных игр с помощью уравнения Айзекса 2 | | 1 | 2 | ПК-1.2, ПК-2.2 | |
| **1.29** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к занятиям, поиск материалов по изучаемой теме, изучение лекционного материала | | 1 | 10 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-2.2, ПК- 1.2, ПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Теория игр в управлении интеллектуальными мобильными роботами», 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. Оценочные материалы для текущего контроля  Контрольные вопросы.  а) Матричные игры  1. Назначение теории игр. Пример формализации задачи принятия решений в конфликтных ситуациях.  2. Основные понятия. Классификация игр.  3. Чистые и смешанные стратегии. Седловая точка.  4. Минимаксные, максиминные стратегии.  5. Необходимые и достаточные условия оптимальности стратегий.  Способы решения игр 2xn.и игр mx2.  6. Численный метод решения игр.  7. Решение игры с помощью компьютерной программы  б) Непрерывные игры  8. Основные понятия. Классификация.  9. Необходимые и достаточные условия седловой точки. Решение игры в чистых стратегиях.  10. Смешанные стратегии. Средний выигрыш.  11. Необходимые и достаточные условия седловой точки.  12. Оптимальная стратегия игроков в игре со строго выпуклой функцией выигрыша.  13. Оптимальная стратегия игроков в игре со строго вогнутой функцией выигрыша.  в) Конечные бескоалиционные игры  14. Определение бескоалиционной игры.  15. Приемлемые ситуации. Ситуация равновесия.  16. Смешенные стратегии. Теорема Нэша.  17. Биматричные игры. Основные понятия. Приемлемые ситуации. Ситуации равновесия.  18. Биматричные игры. Смашанные стратегии. Необходимые и достаточные условия равновесия.  г) Дифференциальные игры  19. Примеры практических задач, приводящих к необходимости рассмотрения дифференциальных игр.  20. Программные дифференциальные игры поиска  20. Определение дифференциальных игр преследования-убегания.  21. Методы решения дифференциальных игр. Уравнение Айзекса  Форма билета для зачета.  1. Необходимые и достаточные условия седловой точки. Решение игры в чистых стратегиях  2. Итеративный метод Брауна для нахождения решения матричных игр. | | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.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. | |
| 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. | |
| Лаборатория ТАУ | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| 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. |  | КОМПАС-3D LT. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | | |
| 4. |  | MAXIMA Пакет компьютерной алгебры . Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
| 5. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
| 6. |  | Autodesk Inventor. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | | |
| 7. |  | Autodesk AutoCAD. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Колесник Г. В. Теория игр:Учеб. пособие для вузов. - М.: URSS: ЛИБРОКОМ, 2014. - 148 с. | | | |
| 2. |  | Лубенец Теория игр [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2018. - 81 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/683058 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| **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.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Теория эксперимента в исследованиях систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 0 | | | | 0 | | | 32 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Карабутов Н.Н \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Теория эксперимента в исследованиях систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой Романов М.П. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2-3 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 3-4 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 3 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 4-5 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 4 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 5-6 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Теория эксперимента в исследованиях систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ПК-2** - Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.1 : Осуществляет теоретическое обобщение научных данных, результатов экспериментов и наблюдений** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - математические и статистические методы анализа и обработки экспериментальных данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять статистические и математические методы для получения математических моделей исследуемых процессов и объектов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - информационными технологиями и техническими средствами для обобщения результатов эксперимента | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - математические и статистические методы анализа и обработки экспериментальных данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять статистические и математические методы для получения математических моделей исследуемых процессов и объектов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - информационными технологиями и техническими средствами для обобщения результатов эксперимента | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Введение. Статистические методы в теории планирования эксперимента** | | | | | | |
| **1.1** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Основные понятия теории планирования эксперимента. Системы случайных величин. Функция и плотность распределения системы двух случайных величин. Условные законы распределения. Стохастическая связь. Ковариация. Коэффициент корреля-ции, его свойства. Линии регрессии. Выборочный коэффициент корреляции; проверка гипотезы об от-сутствии корреляции. Приближенная регрессия; метод наименьших квадратов. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1 | |
| **1.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Системы случайных величин. Функция и Плотность распределения системы двух случайных величин. Условные законы распределения. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Системы случайных величин. Функция и Плотность распределения системы двух случайных величин. Условные законы распределения. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Линейная регрессия от одного параметра. Регрессионный анализ | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2. Регрессионный анализ как средство обработки результатов эксперимента.** | | | | | | |
| **2.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейная регрессия от одного параметра. Регрессионный анализ. Аппроксимация, параболическая регрессия. Оценка тесноты нелинейной связи, корреляционный анализ. Метод множественной корреляции. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1 | |
| **2.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Аппроксимация, параболическая регрессия. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аппроксимация, параболическая регрессия. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оценка тесноты нелинейной связи, корреляционный анализ. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оценка тесноты нелинейной связи, корреляционный анализ. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Метод множественной корреляции. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод множественной корреляции. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Дисперсионный анализ, его задачи. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **3. Дисперсионный анализ** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Дисперсионный анализ, его задачи. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Проведение однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа., его задачи. Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. Проведение однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-2.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование эксперимента при дисперсионном анализе. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проведение однофакторного анализа. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проведение однофакторного анализа. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проведение однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проведение однофакторного и двухфакторного дисперсионного анализа. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **3.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оптимальное планирование эксперимента | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **4. Оптимальное планирование эксперимента** | | | | | | |
| **4.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимальное планирование эксперимента | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Описание функции отклика в области, близкой к экстремуму. | | 3 | 4 | ПК-2.1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Описание функции отклика в области, близкой к экстремуму. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Композиционные планы Бокса-Уилсона | | 3 | 3 | ПК-2.1 | |
| **5. Факторный эксперимент и методы его планирования** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Матрица планирования ПФЭ 23. Проверка значимости коэффициентов и адекватности уравнения регрессии | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **5.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Дробный факторный эксперимент. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Дробный факторный эксперимент. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Планы типа 2k. Планы типа 2k-1. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планы типа 2k. Планы типа 2k-1. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **5.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оптимизация метолом крутого восхождения по поверхности отклика. Описание функции отклика в области, близкой к экстремуму. | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация метолом крутого восхождения по поверхности отклика. Описание функции отклика в области, близкой к экстремуму. | | 3 | 2 | ПК-2.1 | |
| **5.8** | **Текущий** **контроль** **в** **электронной** **информационно-образовательной** **среде** **(Ср).** | | 3 | 1 | ПК-2.1 | |
| **6. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | ПК-2.1 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ПК-2.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Теория эксперимента в исследованиях систем», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля (оценка сформированности элементов (знаний, умений)  компетенции ПК-2.1 в рамках текущего контроля по дисциплине) по разделам дисциплины  Примеры вопросов по разделу 1:  • приведите примеры функций распределения случайных величин;  • приведите условия применения метода наименьших квадратов.  Примеры вопросов по разделу 2:  • приведите уравнение линейной регрессии от одного параметра;  • на основе каких критериев оценивается степень нелинейности объекта.  Примеры вопросов по разделу 3:  • планирование эксперимента при дисперсионном анализе;  • условия проведения однофакторного дисперсионного анализа.  Примеры вопросов по разделу 4:  • приведите пример композиционного плана Бокса-Уилсона;  • приведите этапы построения ортогонального плана второго порядка.  Примеры вопросов по разделу 5:  • какие преобразования факторов необходимо выполнить для построения матрицы планирования ПФЭ;  • приведите пример плана 2k-1.  Пример практического задания по разделу 1:  Пример 1. Пусть имеется ряд нормально распределенных случайных данных, математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение которых соответственно равны 1 и 2 (рис. 1). Необходимо найти его статистические параметры.  Рис. 1. Данные для определения статистических параметров | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 8 |
| Перечень вопросов для подготовки к зачету (оценка сформированности компетенций ПК-2.1 в рамках промежуточной аттестации по дисциплине):  К.1 Основные параметры случайных процессов.  К.2 Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.  К.3 Композиционные планы Бокса-Уилсона.  К.4 Полное факторное планирование.  К.5 Дробный факторный эксперимент.  К.6 Метод последовательного симплекс-планирования.  К.7 Корреляционный анализ и его роль в системах планирования эксперимента.  К.8 Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.  К.9 Однофакторный дисперсионный анализ.  К.10 Двухфакторный дисперсионный анализ.  К.11 Оптимальное планирование эксперимента. Оптимизация метолом крутого восхождения по поверхности отклика.  К.12 Описание функции отклика в области, близкой к экстремуму.  К.13 Композиционные планы Бокса-Уилсона.  К.14 Ортогональные планы второго порядка.  К.15 Метод последовательного симплекс-планирования.  К.16 Матрица планирования и свойства ее элементов.  К.17 Дробный факторный эксперимент.  К.18 Планы типа 2k.  К.19 Планы типа 2k-1.  Перечень вопросов для подготовки к зачету  К.1 Основные параметры случайных процессов.  К.2 Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.  К.3 Композиционные планы Бокса-Уилсона.  К.4 Полное факторное планирование.  К.5 Дробный факторный эксперимент.  К.6 Метод последовательного симплекс-планирования.  К.7 Корреляционный анализ и его роль в системах планирования эксперимента.  К.8 Планирование эксперимента при дисперсионном анализе.  К.9 Однофакторный дисперсионный анализ.  К.10 Двухфакторный дисперсионный анализ.  К.11 Оптимальное планирование эксперимента. Оптимизация метолом крутого восхождения по поверхности отклика.  К.12 Описание функции отклика в области, близкой к экстремуму.  К.13 Композиционные планы Бокса-Уилсона.  К.14 Ортогональные планы второго порядка.  К.15 Метод последовательного симплекс-планирования.  К.16 Матрица планирования и свойства ее элементов.  К.17 Дробный факторный эксперимент.  К.18 Планы типа 2k.  К.19 Планы типа 2k-1.  Задания для практических занятий  Примеры вопросов по разделу 1:  • приведите примеры функций распределения случайных величин;  • приведите условия применения метода наименьших квадратов.  Примеры вопросов по разделу 2:  • приведите уравнение линейной регрессии от одного параметра;  • на основе каких критериев оценивается степень нелинейности объекта.  Примеры вопросов по разделу 3:  • планирование эксперимента при дисперсионном анализе;  • условия проведения однофакторного дисперсионного анализа. | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
| Примеры вопросов по разделу 4:  • приведите пример композиционного плана Бокса-Уилсона;  • приведите этапы построения ортогонального плана второго порядка.  Примеры вопросов по разделу 5:  • какие преобразования факторов необходимо выполнить для построения матрицы планирования ПФЭ;  • приведите пример плана 2k-1.  Пример практического задания по разделу 1:  Пример 1. Пусть имеется ряд нормально распределенных случайных данных, математическое ожидание и среднеквадратическое отклонение которых соответственно равны 1 и 2 (рис. 1). Необходимо найти его статистические параметры.  Рис. 1. Данные для определения статистических параметров  Вопросы для самостоятельного контроля знаний студентов  1.Задачи теории эксперимента.  2. Понятие «объект исследования» и его математическая модель.  3. Статистическая обработка результатов единичных измерений.  4. Приемы построения математических моделей: аппроксимация, интерполяция, корреляционный анализ.  5. Линейная аппроксимация функции одной переменной. Метод наименьших квадратов.  6. Статистическая обработка результатов единичных измерений.  7. Оценка значимости коэффициентов уравнения линейной регрессии.  8. Проверка адекватности уравнения линейной регрессии.  9. Методы поиска экстремума функции отклика. Методы математического анализа.  10. Основные этапы построения линейной многофакторной аппроксимирующей функции методами планирования эксперимента.  11. Кодирование переменных при составлении плана эксперимента.  12. Построение матриц планирования полнофакторного эксперимента.  13. Матрицы дробного факторного эксперимента. Генерирующие соотношения и определяющие контрасты.  14. Свойства матриц планирования эксперимента.  15. Расчет коэффициентов уравнения регрессии.  16. Поиск экстремума функции отклика методом крутого восхождения.  17. Принципы симплекс-оптимизации. | | | |
| **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** | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| 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 | | Компьютерная техника с возможностью | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| обучающихся | | | | 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. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 3. |  | Mozilla Firefox. Свободное программное обеспечение (лицензия MPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Карабутов Н. Н. Статистические методы в теории эксперимента:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - 71 с. | | | |
| 2. |  | Микаева С. А., Микаева А. С. Экспериментальные исследования характеристик перспективных источников света, приборов и систем:. - М.: РУСАЙНС, 2017. - 136 с. | | | |
| 3. |  | Пен Р. З., Пен В. Р. Статистические методы математического моделирования, анализа и оптимизации технологических процессов [Электронный ресурс]:учебное пособие для впо. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 308 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/142356 | | | |
| 4. |  | Алпатов Ю. Н. Моделирование процессов и систем управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 140 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/106730 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Валишин А.А., Филиппова О.В., Рыкова Л.В. Математические методы обработки результатов эксперимента. (Введение в математическую статистику).II часть [Электронный ресурс]:. - М.: ИПЦ МИТХТ, 2001. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/mitht/methodics/633.pdf | | | |
| 2. |  | Сидняев Н. И. Теория планирования эксперимента и анализ статистических данных:Учеб. пособие для вузов. - М.: Юрайт, 2011. - 399 с. | | | |
| 3. |  | Лазарев Е. М. Планирование эксперимента в задачах проектирования элементов индикации систем отображения информации:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2010. - 87 с. | | | |
| 4. |  | Косарев Е. Л. Методы обработки экспериментальных данных:Учеб. пособие для вузов. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 207 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Базе знаний Майкрософт https://www.support.microsoft.com/ru-ru/help/242450/how-to- query-the-microsoft-knowledge-base-by-using-keywords-and-query | | | |
| 2. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
| 3. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |
| 4. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологии личностного роста** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Талалуева Т.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. психол. наук, доцент, Жемерикина Ю.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Технологии личностного роста** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Технологии личностного роста» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-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** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.1 : Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формы и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать в практической деятельности знания и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - диагностировать, оценивать и анализировать уровень личностного и профессионального развития, результаты собственной профессиональной деятельности, эффективность ее организации | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.2 : Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной (в том числе профессиональной) деятельности па основе самооценки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формы, методы и средства самообразования и самоорганизации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - определять направление и выстраивать траекторию самообразования и самоорганизации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками рефлексии личностного и профессионального развития | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.3 : Выбирает и реализует стратегию собственного развития в профессиональной сфере** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - роль и значение самообразования и самоорганизации в развитии личности и решении профессиональных задач | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - планировать и поэтапно выстраивать процесс самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными профессиональными задачами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способами постановки цели и задач самообразования и самоорганизации, с выбором направления долгосрочного развития для личностного развития и решения конкретных профессиональных задач | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - роль и значение самообразования и самоорганизации в развитии личности и решении профессиональных задач | | | | | | |
| - формы, методы и средства самообразования и самоорганизации | | | | | | |
| - формы и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - планировать и поэтапно выстраивать процесс самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными профессиональными задачами | | | | | | |
| - определять направление и выстраивать траекторию самообразования и самоорганизации | | | | | | |
| - использовать в практической деятельности знания и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способами постановки цели и задач самообразования и самоорганизации, с выбором направления долгосрочного развития для личностного развития и решения конкретных профессиональных задач | | | | | | |
| - навыками рефлексии личностного и профессионального развития | | | | | | |
| - диагностировать, оценивать и анализировать уровень личностного и профессионального развития, результаты собственной профессиональной деятельности, эффективность ее организации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Содержание учебного материала** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подструктура форм отражения. Психические процессы, психические функции. Эмоции. Чувства.  Подструктура опыта. Жизненный и профессиональный опыт личности. Навыки, знания, умения и привычки.  Подструктура мотивов. Направленность личности. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Характер. Психический склад личности. Влияние воспитания на формирование характера. Типологии характеров (Э.Кречмер, К. Леонгард, А.Е.Личко) Способности. Физиологическая основа способностей - задатки. Классификации способностей | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.4** | **Понятие** **личности** **в** **психологии** **(Лек).** История изучения понятия «личность». Философский, клинический и экспериментальный периоды изучения проблемы, их влияние на современное состояние этой области знаний.  Личность человека как целостность, совокупность биогенных, психогенных и социогенных факторов. Дифференциация значения этих факторов в развитии человека. Аспекты существования человека.  Три основные категории: «индивид», «личность», «индивидуальность». Различие понятий «человек» и «индивид». Индивид, как биологическая основа развития личностных и индивидуальных качеств человека. Личность как социальная сущность человека. Формирование личности в результате усвоения человеком общественных форм сознания и поведения, общественно-исторического опыта. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.6** | **Современные** **теории** **личности** **(Лек).** Основные идеи и принципы изучения личности в отечественной психологии. Идеи Л.С. Выготского, С.Л. Рубинштейна, А.Н. Леонтьева, В.М. Мясищева, А.Р. Лурия. Философия диалектического материализма. Принцип единства личности, сознания и деятельности. Личность, с точки зрения, теории деятельности. Личность как система отношений. Отношения (В.М. Мясищев) и деятельность (А.Н. Леонтьев), как элементы строения личности в отечественной психологии.  Психодинамические теории личности (З.Фрейд, А.Адлер, К.Г.Юнг). Психоанализ З.Фрейда. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.7** | **Механизмы** **и** **технологии** **личностного** **развития** **(Лек).** Самопознание как процесс познания себя, своих потенциальных и актуальных свойств, личностных, интеллектуальных особенностей, черт характера, своих отношений с другими людьми. Самопознание как процесс: обнаружение – фиксация – анализ - оценка – принятие.  Общие закономерности самопознания. Непрерывный характер самопознания. Степень осознанности-неосознанности. Целенаправленность, самопознание как осознанная деятельность. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.8** | **Процесс** **саморазвития** **(Лек).** Понятие жизнедеятельности как непрерывного процесса целеполагания, деятельности и поведения человека. Осознанность в постановке целей по самоутверждению, самосовершенствованию, самореализации, определение перспектив того, к чему человек движется, чего добивается, что желает или, наоборот, не желает менять в себе. Значение активности личности для саморазвития. Социальная активность - оптимальное сочетание инициативы и исполнительности. Социальная реактивность в виде социальной импульсивности или в виде пассивности. Способность к личной инициативе. Способность к совершению личностных выборов. Понятие ответственности | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.9** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.10** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 6 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.12** | **Осознанность** **как** **критерий** **личностного** **развития** **(Лек).** Понятие «осознанности». Осознавание как базовый принцип и условие личностного развития человека. История изучения категории «осознанность».  Тема осознанности в восточной философии и в восточных духовных практиках (мастердзен, адвайта). Способности к умственному разотождествлению себя с домини¬рующей мыслью или эмоцией. Позиция наблюдателя. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.13** | **Методы,** **способы,** **техники** **личностного** **развития** **(Лек).** Методы (психологические техники) личностного развития. Метод аффирмации. Понятие аффирмации. Оптимизация психологического и эмоционального фона, позитивный настрой и установки. Правила формулировки аффирмаций: четкая смысловая нагрузка, позитивность слов и эмоций, конкретизация установки согласно осознанной потребности, направленность на активную жизненную позицию. Метод визуализации. Понятие визуализации. Техника проведения визуализации. Визуализация образов, эмоций и т.д. Метод постановки целей. Необходимые условия для постановки цели: объективный анализ ситуации, учет личностных приоритетов и ресурсов, оценка долгосрочных перспектив, творческая визуализация. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.14** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Личностный конструкт как своеобразный классификатор-шаблон восприятия других людей и себя. «Центральные конструкты». | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.15** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Составляющие Я-концепции: когнитивная, оценочная и поведенческая. Образы «Я». Понятие самооценки. Параметры самооценки: уровень, соотношение с реальной успешностью, особенности строения. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.16** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.17** | **Соотношение** **личностного** **и** **профессионального** **развития** **(Лек).** Определение понятия «профессиональное развитие». Диалогическая взаимосвязь личностного и профессионального развития. Принцип взаимовлияние личности и деятельности. Единство личностного и профессионального развития. Факторы развития: внутренняя среда личности, ее активность и потребность в самореализации. «Неравновесная целостность» соотношения личностного и профессионального развития (Л.М.Митина). | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.18** | **Профессионализм** **и** **саморазвитие** **личности.** **Карьера** **личности** **(Лек).** Понятие «профессионализма». Спектр проявления профессионализма. Дилетанство. Характеристики профессионального мастерства: профессиональная целесообразность, индивидуально-творческий характер, оптимальность в выборе средств | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.19** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Понятие «карьера». Профессиональное продвижение, пути построения карьеры личностное профессиональные перспективы. Индивидуальная траектория профессионального роста. Типы карьеры. Виды карьеры. Личностная профессиональная перспектива (Е.А.Климов). Личностная и технологическая составляющие карьеры. Профессиональные кризисы. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.20** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Психология успеха. Техника «Тайм-менеджер». Имидж, репутация, самопрезентация. Профессиональный и личностный имидж. Характеристики имиджа: субъективность, прочность. Произвольное и осознанное формирование имиджа. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 6 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технологии личностного роста», 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 обсуждения:  1.Что такое личность в вашем понимании?  2.Как соотносятся понятия личность и индивид?  3. В чем различие понятий личность и индивидуальность?  4. Что включает в себя психологическая структура личности?  5. Дайте определение понятия темперамент. Как темперамент влияет на формирование характера?  6. Что входит в понятие акцентуация характера? Назовите основные типы акцентуаций.  7. Дайте определение направленности личности. Назовите основные формы проявления направленности.  Задания:  1. Назовите, какие из перечисленных характеристик относятся к человеку, как к личности, а какие, как к индивиду? Целеустремлённость, упрямство, вдумчивость, высокая эмоциональность, старательность, приятный голос, общественная активность, средний рост, вспыльчивость, трудолюбие, плохая пространственная координация, голубые глаза, идейная убеждённость, внимательность, честность, вера, благородство, лень, авторитет, темперамент, инстинкты, убеждения, знания, задатки, идеалы, возраст, гуманность.  2. Послушайте определения личности, которые существуют в психологической литературе. Ответьте на вопросы: Во всех предложенных вариантах любой индивид подходит под определения личности или нет? В каких не подходит? Почему?  Определения личности  1) «Личность – понятие, обозначающее совокупность устойчивых психологических качеств | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| человека, составляющих его индивидуальность» (Р.С. Немов).  2) «Личностью, т.е. социальным существом, включённым в общественные отношения и являющимся деятелем общественного развития, мы можем назвать взрослого, нормального человека, но не новорожденного и умалишённого» (А.В. Петровский).  3) «Личность – термин, обозначающий: 1) человеческого индивида как субъекта отношений и социальной деятельности; 2) устойчивую систему индивидуально значимых черт, характеризующих индивида как человека того или иного общества или общности. Личность появляется только с возникновением сознания и самосознания»  Задание: 1) Запишите на листе список причин, по которым вы не можете полюбить себя (например, «Любить себя нескромно» и прочее), а также предложения, содержащие негативные высказывания родителей или других близких людей. Таким образом, вы получите список недостатков, приписываемых себе.  2) Ответьте на вопросы:  - Как и когда формируется негативная «Я- концепция»?  - Как на ее формирование могут повлиять окружающие?  - Как влияют позитивная и негативная «Я-концепции» на поведение?  - Почему важно любить и уважать себя?  3. Упражнение «Я-реальное и Я-идеальное». Цель: помочь в построении адекватной самооценки.  Задание:  1) Возьмите 2 листа бумаги и карандаши, нарисуйте себя в двух образах: «Я-реальное» и «Я- идеальное».  Вопросы к зачету  1. Понятие «личности» в психологии.  2. Принципы изучения личности в отечественной психологии.  3. Соотношение понятий человек, индивид, личность, индивидуальность.  4. Психологическая структура личности.  5. Темперамент: определение, типы, основные характеристики.  6. Соотношение понятий темперамент и характер.  7. Направленность личности: мотивы и потребности.  8. Самосознание личности и формирование «Я-концепции».  9. Структура «Я-концепции». Понятие «самооценки».  10. Функции «Я-концепции».  11. Психологические защитные механизмы.  12. Закономерности развития личности.  13. Условия развития личности. Движущие силы развития личности.  14. Соотношение понятий «личностное развитие и личностный рост».  15. Основные теории личности в зарубежной психологии.  16. Основные понятия психоанализа: сознание и бессознательное.  17. Поведенческие теории личности. Личность с точки зрения бихевеористов.  18. Основные принципы гуманистической психологии А. Маслоу. Иерархия потребностей.  19. Феноменологическая теория личности К.Роджерса. Условия и препятствия личностного роста.  20. Механизмы развития личности. Идентификация – обособление.  21. Механизмы развития личности. Рефлексия: определение, виды, функции.  22. Роль рефлексии в самосознании.  23. Роль самопознания в развитии личности. Самопознание как процесс.  24. Общие и специфические закономерности процесса самопознания.  25. Объект и сферы самопознания. Стадии развития самопознания.  26. Средства и приемы самопознания.  27. Понятие осознанности. История изучения осознанности.  28. Личная свобода и ответственность. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 29. Понятия «самореализации» и «самоактуализации».  30. Внутренние и внешние условия самореализации.  31. Способы и средства личностного развития.  32. Взаимосвязь личностного и профессионального развития.  33. Возможности и «барьеры» на пути профессионального развития.  34. Понятие «карьера». Понятие «карьерные моменты».  35. Психологические составляющие личностного и профессионального имиджа. | | | | | |
| **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** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
| 2. |  | Глозман Ж. М. Психология. Общение и здоровье личности [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 193 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472262 | | | |
| 3. |  | Корягина Н. А., Михайлова Е. В. Социальная психология. Теория и практика [Электронный ресурс]:Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2019. - 492 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/444278 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кавун Л. В. Психология личности. Теории зарубежных психологов [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 109 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472071 | | | |
| 2. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | | |
| 3. |  | Котелевцев Н. А. Психическая саморегуляция [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 213 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/447808 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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 | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологии обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра проблем управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 3 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 48 | 17 | | 2,25 | | | 24,75 | Зачет, Курсовая работа | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Диане Секу Абдель Кадер \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Технологии обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 13.01.2021 № 8  Зав. кафедрой М.П. Романов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2022-2023 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра проблем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Технологии обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Часть, формируемая участниками образовательных отношений | | |
|  |  |  |
|  | 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: | | | | | |
| **ПК-1** - Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Проведение патентных исследований и определение характеристик продукции** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.3 : Обоснованно выбирает прототипы систем сбора и обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать алгоритмы технического зрения и машинного обучения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь оценивать применимость различных программных средств для решения задач обработки информации на борту интеллектуальных мобильных роботов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками программной реализации алгоритмов обработки сенсорной информации | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать алгоритмы технического зрения и машинного обучения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь оценивать применимость различных программных средств для решения задач обработки информации на борту интеллектуальных мобильных роботов | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками программной реализации алгоритмов обработки сенсорной информации | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Принципы обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах** | | | | | | |
| **1.1** | **Принципы** **управления** **и** **обработки** **информации** **в** **интеллектуальных** **мобильных** **роботах** **(Лек).** Основные типы и функциональные особенности мобильных роботов. Роль информационно-измерительной подсистемы в системе интеллектуального управления мобильным роботом.  Типы и характеристики датчиков на борту мобильных роботов. Основные технологии интеллектуальной обработки информации. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование интеллектуального мобильного робота на базе объектно-ориентированного подхода. Часть 1 | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование интеллектуального мобильного робота на базе объектно-ориентированного подхода. Часть 2 | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование интеллектуального мобильного робота на базе объектно-ориентированного подхода. Часть 3 | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **2. Обработка показаний лазерного сканирующего дальномера** | | | | | | |
| **2.1** | **Анализ** **показаний** **лазерного** **сканирующего** **дальномера** **(Лек).** Принципы уклонения от препятствий в среде передвижения мобильного робота. Конструктивное устройство лазерного сканирующего дальномера (лидара). Преобразование координат точек, полученных в результате сканирования. Аппроксимация контуров объектов в зоне видимости лидара на основе метода наименьших квадратов. Классификация показаний лидара на основе метода K-средних. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аппроксимация участков стен по результатам анализа показаний лидара методом наименьших квадратов. Часть 1 | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аппроксимация участков стен по результатам анализа показаний лидара методом наименьших квадратов. Часть 1 | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аппроксимация участков стен по результатам анализа показаний лидара методом наименьших квадратов. Часть 1 | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **3. Анализ изображений на основе детекторов и дескрипторов ключевых точек** | | | | | | |
| **3.1** | **Анализ** **изображений** **на** **основе** **детекторов** **и** **дескрипторов** **ключевых** **точек** **(Лек).** Растровый формат изображений. Оператор Собеля. Детектор ключевых точек Моравеца. Детектор SURF. Дескрипторы SIFT, FAST, BRIEF, ORB. Гистограммные дескрипторы. Алгоритм подавления немаксимумов | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка простейшего дескриптора | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение дескриптора SURF для поиска эталонного избражения в визуальной сцене. Часть 1 | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение дескриптора SURF для поиска эталонного избражения в визуальной сцене. Часть 2 | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение домашнего задания для закрепления пройденного материала | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **4. Алгоритмы оценки оптического потока и визуальной одометрии** | | | | | | |
| **4.1** | **Алгоритмы** **оценки** **оптического** **потока** **и** **визуальной** **одометрии** **(Лек).** Понятие оптического потока. Матрица гомографии. Интегрирование траектории робота. Матрица репроекции. Визуальная одометрия на базе стереоизображения. Комплексирование навигационной информации | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка радиально-инвариантного дескриптора ключевых точек | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация метода Лукаса-Канаде для оценки оптического потока | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **4.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.6** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **5. Обработка растровых изображений с применением технологии сверточных нейронных сетей** | | | | | | |
| **5.1** | **Обработка** **растровых** **изображений** **с** **применением** **технологии** **сверточных** **нейронных** **сетей** **(Лек).** Характеристики камер в системах технического зрения. Формат представления растрового изображения. Структура многослойной нейронной сети прямого распространения. Функция активации нейрона. Подготовка обучающей выборки. Алгоритм обратного распространения ошибки. Особенности сверточных нейронных сетей. Формирование мета-описаний визуальных сцен на основе нейросетевого анализа различных участков изображения. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение программных библиотек Python для обучения нейросетевого классификатора на множестве примеров MNIST | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка обучающего множества изображений для настройки нейронной сети в выбранной задаче классификации | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация обучения и расчета нейронной сети в задаче классификации изображений | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **5.6** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **6. Обработка командной и сенсорной информации с применением рекуррентных нейронных сетей** | | | | | | |
| **6.1** | **Обработка** **командной** **и** **сенсорной** **информации** **с** **применением** **рекуррентных** **нейронных** **сетей** **(Лек).** Типы рекуррентных нейронных сетей. Алгоритм обратного распространения ошибки для обучения рекуррентных нейронных сетей. Сети долгосрочной-краткосрочной памяти | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация нейронной сети Хопфилда | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация рекуррентной нейронной сети LSTM | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **6.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **6.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **6.6** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **7. Формирование нечеткой базы знаний на основе численных данных** | | | | | | |
| **7.1** | **Формирование** **нечеткой** **базы** **знаний** **на** **основе** **численных** **данных** **(Лек).** Основные понятия нечеткой логики. Этапы нечеткого логического вывода. Разбиение входных значений на диапазоны. Фаззификация численных примеров и устранение противоречий. Оценка полноты нечеткой базы знаний. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка программной модели прикладной задачи движения мобильного робота в процессе парковки задним ходом | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реализация нечеткой базы знаний и алгоритмов ее пополнения | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **7.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Экспериментальные исследования эффективности программных средств формирования несеткой базы знаний | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **7.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **7.6** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **8. Самообучение автономных мобильных роботов на основе анализа сенсорной информации** | | | | | | |
| **8.1** | **Самообучение** **автономных** **мобильных** **роботов** **на** **основе** **анализа** **сенсорной** **информации** **(Лек).** Основные понятия обучения с подкреплением. Формализация описания ситуаций функционирования автономных мобильных роботов. Критерии оценки качества выполняемых роботом действий. Формирование таблицы принятия решений по накопленной сенсорной информации. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка программной модели по задаче балансирования обращенного маятника | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программная реалдизация алгоритмов обучения с подкреплением в задаче балансирования обращенного маятника | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **8.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** Устный опрос для текущего контроля знаний | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **8.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ознакомление с рекомендованной литературой и программным обеспечением | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |
| **8.6** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 3 | 1 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **9. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 12,75 | ПК-1.3 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ПК-1.3 | |
| **10. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 3 | 12 | ПК-1.3 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Технологии обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Типовые вопросы и задания для текущего контроля  Примеры вопросов по разделу 1:  – сформулируйте основные принципы обработки информации в интеллектуальных мобильных роботах; перечислите существующие типы бортовых информационно-измерительных устройств; отметьте преимущества и недостатки различных технологий интеллектуальной обработки информации;  – опишите роль информационно-измерительной подсистемы в бортовой информационно- управляющей системе мобильного робота; поясните назначение входящих в нее элементов и контуров обратных связей.  Примеры вопросов по разделу 2:  – поясните принцип преобразования координат точек, полученных при помощи лазерного сканирующего дальномера;  – опишите алгоритм аппроксимации множества точек отрезком прямой методом наименьших квадратов;  – опишите принципы классификации показаний лазерного дальномера на основе алгоритма K- средних.  Пример практического задания по разделу 5:  – обучите сверточую нейронную сеть на множестве изображений дорожных знаков для решения задачи классификации.  Зачет в 3 семестре выставляется по совокупности результатов текущего контроля по разделам дисциплины.  Комплекты контрольных заданий Фонда оценочных средств по дисциплине представлены в составе УМК дисциплины.  Вопросы для промежуточной аттестации  1. Перечислите основные операции, относящиеся к обработке информации  2. Перечислите основные сенсоры, используемые для очувствления интеллектуальных мобильных роботов  3. Опишите преимущества нейронных сетей в задачах интеллектуальной обработки информации  4. Метод наименьших квадратов в задаче аппроксимации типовых геометрических форм | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| по показаниям лидара  5. Основные задачи анализа визуальной информации  6. Отличия и преимущества сверточных нейронных сетей от многослойных перцептронов при решении задач визуального анализа  7. Принципы автоматического формирования нечеткой базы знаний мобильного робота на основе численных данных  8. Какие задачи позволяют решать рекуррентные нейронные сети?  9. Особенности рекуррентных нейронных сетей краткосрочной-долгосрочной памяти  10. Опишите детектор Моравеца в задаче поиска ключевых точек на изображении  11. Опишите дескриптор SURF в задаче формирования описаний ключевых точек на изображении  12. Опишите алгоритм трекинга объектов TLD основан на сочетании  13. Принципы визуальной одометрии для мобильных роботов  14. Применение алгоритма самообучения с подкреплением для задачи обращенного маятника  15. Особенности выбора коэффициента дисконтирования в алгоритме самообучения с подкреплением | | | | | |
| **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** | |
| Лаборатория мобильной робототехники | | | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, специализированный стенд для проведения лабораторных и практических работ по аппаратному и программному обеспечению автономных интеллектуальных мобильных роботов, по групповому управлению интеллектуальных автономных роботов. Комплект малоразмерных мобильных роботов трех кинематических схем с микропроцессорными системами управления | |
| 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. |  | Microsoft Visual Studio Community. Свободное программное обеспечение (Лицензия Microsoft EULA) | | | |
| 4. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Рудинский И. Д. Технология проектирования автоматизированных систем обработки информации и управления [Электронный ресурс]:. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 304 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/111096 | | |
| 2. |  | Каляев И. А., Лохин В. М., Макаров И. М., и др., Юревич Е. И. Интеллектуальные роботы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. | | |
| 3. |  | Царегородцев А. В., Савельев И. А. Системы обработки информации и управления:Методы и модели надежного синтеза. - М.: Радиотехника, 2008. - 142 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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 кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Управление проектами по созданию сложных технических систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра системной инженерии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **15.04.06 Мехатроника и робототехника** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Интеллектуальные мобильные роботы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **2 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 2 | 72 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 22 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Королев А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Управление проектами по созданию сложных технических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника (приказ Минобрнауки России от 14.08.2020 г. № 1023) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 15.04.06 Мехатроника и робототехника  направленность: «Интеллектуальные мобильные роботы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 7-20/21  Зав. кафедрой Королев А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 3 |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2021-2022 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Управление проектами по созданию сложных технических систем» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.06 Мехатроника и робототехника с учетом специфики направленности подготовки – «Интеллектуальные мобильные роботы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 15.04.06 Мехатроника и робототехника | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Интеллектуальные мобильные роботы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-2** - Способен 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** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.1 : Формирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ её решения через реализацию проектного управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать принципы формирования на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками формирования на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.2 : Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учётом возможных рисков реализации и возможностей их устранения** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать принципы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **УК-2.3 : Осуществляет мониторинг хода реализации проекта, корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта.** | | | | | | |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать принципы осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировку отклонения, вносить дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть навыками осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать принципы осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
| - Знать принципы разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | | |
| - Знать принципы формирования на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Уметь осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировку отклонения, вносить дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
| - Уметь разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | | |
| - Уметь формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть навыками осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
| - Владеть навыками разработки концепции проекта в рамках обозначенной проблемы и плана реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | | | | | |
| - Владеть навыками формирования на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Планирование проекта и разработка проектной документации** | | | | | | |
| **1.1** | **Планирование** **проекта** **и** **разработка** **проектной** **документации** **(Лек).** ТЭО инвестиций и бизнес-план. Апробация и экспертиза бизнес-плана. Типичные ошибки при составлении бизнес-плана. Развитие концепции и разработка основного содержания проекта. Разработка проектной документации. Состав и порядок разработки проектной документации. Выбор исполнителей и организация их взаимодействия. | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.2** | **Планирование** **проекта** **и** **разработка** **проектной** **документации** **(Лек).** ТЭО инвестиций и бизнес-план. Апробация и экспертиза бизнес-плана. Типичные ошибки при составлении бизнес-плана. Развитие концепции и разработка основного содержания проекта. Разработка проектной документации. Состав и порядок разработки проектной документации. Выбор исполнителей и организация их взаимодействия. | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 3 | 6 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2. Управление проектными и опытно-конструкторскими работами** | | | | | | |
| **2.1** | **Управление** **проектными** **и** **опытно-конструкторскими** **работами** **(Лек).** Базовые проектные и опытно-конструкторские работы по проекту. Управление разработкой проектно-сметной документации. Планирование затрат и контроль за расходованием средств. | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2.2** | **Управление** **проектными** **и** **опытно-конструкторскими** **работами** **(Лек).** Функции менеджера проекта. Автоматизация проектных работ и подготовки данных для управления и контроля. Договоры и контракты на поставки. Планирование и контроль поставок. | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 3 | 6 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **3. Инструментарий календарного планирования проекта.** | | | | | | |
| **3.1** | **Инструментарий** **календарного** **планирования** **проекта.** **(Лек).** Сетевые и календарные модели планов по проекту. Определение потребности в ресурсах. Организация работ по анализу и планированию. Состав пакета документов при завершении стадии проекта. | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.2** | **Инструментарий** **календарного** **планирования** **проекта.** **(Лек).** Основы проектной коммуникации. Заказчики, владельцы, исполнители проекта, их функции. Структура системы руководства и управления проектом. Методика и организация контроля. Оценка состояния работ и прогнозирование изменений. Контроль календарных планов и ресурсов. Управление изменениями. | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 3 | 6 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4. Управление реализацией проекта** | | | | | | |
| **4.1** | **Управление** **реализацией** **проекта** **(Лек).** Регулирование хода реализации проекта. Строительно-монтажные и пуско-наладочные работы. Обеспечение качества в управлении проектами. Эксплуатационные испытания конечного продукта проекта. Нормы, стандарты и спецификация продукции. Организация приемки, складирования, хранения и учета. Управление приемкой-сдачей объектов и других типов проектов. | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.2** | **Сопровождение** **проекта** **в** **течение** **всего** **жизненного** **цикла** **(Лек).** Сопровождение проекта в течение всего жизненного цикла. Понятие о системе CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия). | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.3** | **Сопровождение** **проекта** **в** **течение** **всего** **жизненного** **цикла** **(Лек).** Закрытие контрактов. Эффективные внутренние интерфейсы взаимодействия между уровнями составного распределенного субъекта проектирования (собственно организация, малая группа, член | | 3 | 2 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 3 | 1 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 3 | 4 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **5. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-2.1, УК- 2.2, УК-2.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Управление проектами по созданию сложных технических систем», 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.Основные термины и понятия. Определение проекта.  2.Место проекта в теории деятельности и в культуре. Проект как единица деятельности.  3.Необходимость в организации, руководстве, управлении и координации в отношении деятельности. Руководство и управление проектом: деятельность над деятельностью.  4.«Горизонты» руководства и управления проектом.  5.Соотношение жизненного цикла проекта и жизненного цикла системы управления проектом.  6.Проект как категория экономической деятельности. Сравнительный технико-экономический анализ проектов.  7.Показатели эффективности проекта. Сравнение проектов с различным распределением капитала во времени.  8.Оценка бюджетной эффективности проекта.  9.Материально-техническое обеспечение проекта.  10.Источники и организационные формы финансирования проектов. Проектное финансирование.  11.Особенности системы проектного финансирования в развитых странах.  12.Преимущества и недостатки проектного финансирования.  13.Организация работ по материально-техническому обеспечению проекта.  14.Стандартизация в управлении проектами.  15.Системная модель управления проектами.  16.Фазы проектирования. Функции, осуществляемые при управлении проектом.  17.Объекты (подсистемы) в проектировании и управлении проектом.  18.Прединвестиционная стадия проекта.  19.Сбор исходных данных и анализ существующего состояния. Выявление потребности в изменениях.  20.Разработка концепции проекта. Структура проектного анализа.  21.Методы анализа риска. Методы снижения риска.  22.ТЭО инвестиций и бизнес-план.  23.Апробация и экспертиза бизнес-плана. Типичные ошибки при составлении бизнес-плана.  24.Развитие концепции и разработка основного содержания проекта.  25.Разработка проектной документации. Состав и порядок разработки проектной документации.  26.Выбор исполнителей и организация их взаимодействия.  27.Базовые проектные и опытно-конструкторские работы по проекту.  28.Управление разработкой проектно-сметной документации.  29.Планирование затрат и контроль за расходованием средств.  30.Функции менеджера проекта.  31.Автоматизация проектных работ и подготовки данных для управления и контроля. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 32.Договоры и контракты на поставки.  33.Планирование и контроль поставок.  34.Сетевые и календарные модели планов по проекту.  35.Определение потребности в ресурсах.  36.Организация работ по анализу и планированию.  37.Состав пакета документов при завершении стадии проекта.  38.Основы проектной коммуникации.  39.Заказчики, владельцы, исполнители проекта, их функции.  40.Структура системы руководства и управления проектом.  41.Методика и организация контроля.  42.Оценка состояния работ и прогнозирование изменений.  43.Контроль календарных планов и ресурсов.  44.Управление изменениями.  45.Регулирование хода реализации проекта.  46.Строительно-монтажные и пуско-наладочные работы.  47.Обеспечение качества в управлении проектами.  48.Эксплуатационные испытания конечного продукта проекта.  49.Нормы, стандарты и спецификация продукции.  50.Организация приемки, складирования, хранения и учета.  51.Управление приемкой-сдачей объектов и других типов проектов.  52.Сопровождение проекта в течение всего жизненного цикла.  53.Понятие о системе CALS (Continuous Acquisition and Life cycle Support – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия). Закрытие контрактов.  54.Эффективные внутренние интерфейсы взаимодействия между уровнями составного распределенного субъекта проектирования (собственно организация, малая группа, член организации).  55.Необходимое усложнение структуры управления программой в сравнении с проектом. | | | | | |
| **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. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Лаборатория для проведения НИРС и практики студентов и аспирантов. | | | | Измерительно-информационные стенды, компьютерная техника, лабораторное оборудование. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | draw.io. Свободное программное обеспечение (Web-приложение) | | | |
| 4. |  | Archi. Свободное программное обеспечение (лицензия MIT) | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Чусавитина Г. Н., Макашова В. Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Москва: ФЛИНТА, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/125428 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Мазур И. И., Шапиро В. Д., Ольдерогге Н. Г., и др., Мазур И. И., Шапиро В. Д. Управление проектами:учебное пособие. - М.: Омега-Л, 2014. - 959 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | |
|  |  |  |  |  |
| **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. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 15.04.06\_ИМР\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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. | | |