|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Адаптивные системы управления сложными динамическими системами** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Певзнер Леонид Давидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Адаптивные системы управления сложными динамическими системами** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Лютов Алексей Германович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Адаптивные системы управления сложными динамическими системами» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.3 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаартами ракетно-космической отрасли на основе методов и технологий адаптивного управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные понятия и свойства сложных динамических систем, методы интеллектуализации сложных систем управления, методы вариационного исчисления, принципа максимума, динамического программирования, методы синтеза адаптивных регуляторов, методы синтеза квадратично оптимальных регуляторов, систем почти оптимального управления. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составлять математические модели сложных динамических систем, разрабатывать, алгоритмы оптимального управления сложными системами, адаптивное управление КА, выполнять экспериментальные исследования моделированием систем адаптивного и оптимального управления, обрабатывать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - аналитическими методами, IT технологиями и вычислительными средствами для исследования сложных динамических систем, методами синтеза адаптивных интел- лектуальных регуляторов систем управления, оптимальных регуляторов сложных систем управления, навыками проведения экспериментов с использованием средств автоматики, измери-тельной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, навыками статистической обработки результатов с применением современных информационных | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| технологий, программных и технических средств. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - основные понятия и свойства сложных динамических систем, методы интеллектуализации сложных систем управления, методы вариационного исчисления, принципа максимума, динамического программирования, методы синтеза адаптивных регуляторов, методы синтеза квадратично оптимальных регуляторов, систем почти оптимального управления. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - составлять математические модели сложных динамических систем, разрабатывать, алгоритмы оптимального управления сложными системами, адаптивное управление КА, выполнять экспериментальные исследования моделированием систем адаптивного и оптимального управления, обрабатывать результаты экспериментальных исследований с применением современных информационных технологий и технических средств | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - аналитическими методами, IT технологиями и вычислительными средствами для исследования сложных динамических систем, методами синтеза адаптивных интел- лектуальных регуляторов систем управления, оптимальных регуляторов сложных систем управления, навыками проведения экспериментов с использованием средств автоматики, измери-тельной и вычислительной техники в соответствии с техническим заданием, навыками статистической обработки результатов с применением современных информационных технологий, программных и технических средств. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Сложные динамические системы и адаптивное управление.** | | | | | | |
| **1.1** | **Задачи** **и** **методы** **адаптивного** **управления** **сложными** **динамическими** **системами.** **(Лек).** Задачи и методы адаптивного управления сложными динамическими системами. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи минимизации функций многих переменных с ограничениями и без. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи минимизации функций многих переменных с ограничениями и без. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.4** | **Аналитические** **методы** **минимизации** **функций** **многих** **переменных** **с** **ограничениями** **и** **без.** **(Лек).** Аналитические методы минимизации функций многих переменных с ограничениями и без. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы решения задач минимизации функций. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы решения задач минимизации функций. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы решения задач минимизации функций. | | 3 | 4 | ПК-1.3 | |
| **1.8** | **Алгоритмы** **многомерного** **поиска** **экстремума** **функции.** **Алгоритм** **Коши** **наискорейшего** **спуска**  **Алгоритм** **Ньютона-Рафсона.Алгоритм** **координатного** **спуска** **Гаусса-Зайделя**  **(Лек).** Алгоритмы многомерного поиска экстремума функции. Алгоритм Коши наискорейшего спуска  Алгоритм Ньютона-Рафсона.Алгоритм координатного спуска Гаусса-Зайделя | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.9** | **Алгоритм** **Лагранжа** **условной** **оптимизации**  **Алгоритм** **решения** **задачи** **линейного** **программирования.** **(Лек).** Алгоритм Лагранжа условной оптимизации  Алгоритм решения задачи линейного программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм Коши наискорейшего спуска  Алгоритм Ньютона-Рафсона.Алгоритм координатного спуска Гаусса-Зайделя | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм Лагранжа условной оптимизации | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы многомерного поиска экстремума функции. Алгоритм Коши наискорейшего спуска  Алгоритм Ньютона-Рафсона.Алгоритм координатного спуска Гаусса-Зайделя  Алгоритм Лагранжа условной оптимизации | | 3 | 6 | ПК-1.3 | |
| **1.13** | **Минимизация** **линейных** **форм** **с** **линейными** **ограничениями.** **(Лек).** Минимизация линейных форм с линейными ограничениями. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.14** | **Минимизация** **линейных** **форм** **с** **линейными** **ограничениями.** **(Лек).** Минимизация линейных форм с линейными ограничениями. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы решения задач линейного программирования. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы решения задач линейного программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы решения задач линейного программирования. | | 3 | 6 | ПК-1.3 | |
| **1.18** | **Вариационные** **методы** **оптимального** **управления** **динамическими** **системами.** **Минимизация** **функционалов.** **(Лек).** Вариационные методы оптимального управления динамическими системами. Минимизация функционалов. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.19** | **Задачи** **оптимального** **управления.Метод** **Лагранжа** **решения** **задач**  **оптимального** **управления.** **(Лек).** Задачи оптимального управления.Метод Лагранжа решения задач  оптимального управления. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вариационные методы оптимального управления динамическими системами. Минимизация функционалов. Задачи оптимального управления. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Лагранжа решения задач  оптимального управления. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.22** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вариационные методы оптимального управления динамическими системами. Минимизация функционалов. Задачи оптимального управления.Метод Лагранжа решения задач  оптимального управления. | | 3 | 6 | ПК-1.3 | |
| **1.23** | **Задачи** **оптимизации** **динамических** **систем.** **Алгоритмы** **оптимального** **управления** **на** **основе** **принципа** **максимума** **Понтрягина.** **(Лек).** Задачи оптимизации динамических систем. Алгоритмы оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.24** | **Задачи** **оптимизации** **динамических** **систем.** **Алгоритмы** **оптимального** **управления** **на** **основе** **принципа** **максимума** **Понтрягина.** **(Лек).** Задачи оптимизации динамических систем. Алгоритмы оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.27** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи оптимального управления на основе принципа максимума Понтрягина. | | 3 | 6 | ПК-1.3 | |
| **1.28** | **Метод** **динамического** **программирования** **для** **оптимизации** **динамических** **объектов.** **(Лек).** Метод динамического программирования для оптимизации динамических объектов. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.29** | **Метод** **динамического** **программирования** **для** **оптимизации** **динамических** **объектов.** **(Лек).** Метод динамического программирования для оптимизации динамических объектов. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация динамических объектов на основе динамического программирования. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимизация динамических объектов на основе динамического программирования. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.32** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оптимизация динамических объектов на основе динамического программирования. | | 3 | 6 | ПК-1.3 | |
| **1.33** | **Синтез** **замкнутых** **систем** **управления**  **оптимальных** **по** **быстродействию.** **(Лек).** Синтез замкнутых систем управления  оптимальных по быстродействию. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.34** | **Синтез** **замкнутых** **систем** **управления**  **оптимальных** **по** **быстродействию.** **(Лек).** Синтез замкнутых систем управления  оптимальных по быстродействию. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.35** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез замкнутых систем управления  оптимальных по быстродействию. | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.36** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Синтез замкнутых систем управления  оптимальных по быстродействию. | | 3 | 4 | ПК-1.3 | |
| **1.37** | **Адаптивные** **системы** **автоматического** **управления.** **Основные** **процедуры** **адаптации.** **Экстремальные** **системы** **управления.** **(Лек).** Адаптивные системы автоматического управления. Основные процедуры адаптации. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.38** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Экстремальные системы управления | | 3 | 2 (из них 1 на практ. подг.) | ПК-1.3 | |
| **1.39** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы адаптации.Экстремальные системы управления. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.40** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы адаптации.Экстремальные системы управления. | | 3 | 4 | ПК-1.3 | |
| **1.41** | **Интеллектуальные** **адаптивные** **системы.** **(Лек).** Интеллектуальные адаптивные системы. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.3 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-1.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Адаптивные системы управления сложными динамическими системами», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Определить понятие сложного динамического объекта. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| Определить понятие сложной динамической системы.  Космический аппарат как сложная система.  Многоуровневые иерархические системы управления.  Проблемы адаптации и оптимальности в сложных системах автоматического управления.  Методы оптимизации динамических систем.  Основные алгоритмы вариационного исчисления.  Алгоритмы принципа максимума.  Алгоритмы динамического программирования.  Оптимизация систем управления с квадратичным критерием качества управления.  Синтез систем оптимальных по быстродействию.  Синтез систем оптимальных по точности .  Синтез систем оптимальных по энергии.  Системы почти оптимальные с переменной структурой.  Самонастраивающиеся системы автоматического управления.  Самоорганизующиеся системы автоматического управления.  Интеллектуальные регуляторы систем адаптивного управления.  Интеллектуальные алгоритмы адаптации в сложных системах.  Примеры адаптивных робототехнических систем. | | | | | |
| **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 | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Analog Design Systems. Лицензионное соглашение б/н от 25.05.2016 г. | | | |
| 3. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
| 4. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. | | | |
| 5. |  | SimInTech. Договор №1209/1 от 09.12.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Певзнер Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 604 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=75516 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 2. |  | Певзнер Л. Д. Теория систем управления [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 424 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php? pl1\_id=68469 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Певзнер Л. Д. Математические основы теории систем:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 183 с. | | |
| 2. |  | Певзнер Л. Д. Практикум по математическим основам теории систем [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2013. - 400 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=10254 | | |
| 3. |  | Певзнер Л. Д. Методология и современные проблемы теории управления:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2020. - 188 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 4. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Анализ и синтез многосвязных систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 80 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Анализ и синтез многосвязных систем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Анализ и синтез многосвязных систем управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники | | | | | |
| **ОПК-8** - Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения | | | | | |
| **ОПК-7** - Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.1 : Формулирует задачи управления в современных технических системах** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - знает постановки задач анализа и синтеза современных односвязных и многосвязных технических систем | | | | | |
| - знает представление современных технических систем в форме проматриц | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - умеет решать задачи анализа и синтеза современных односвязных и многосвязных технических систем | | | | | |
| - умеет применять представление современных технических систем в форме проматриц | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - владеет навыками решения задач анализа и синтеза современных односвязных и многосвязных технических систем | | | | | |
| - владеет навыками применения моделей современных технических систем в форме проматриц | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-3.1 : Самостоятельно решает задачи управления в технических системах как задачи многосвязного управления** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает методы алгебраического анализа контуров многосвязного управления | | |
| - знает методы анализа контуров многосвязного управления в частотной области | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять методы алгебраического анализа контуров многосвязного управления | | |
| - умеет применять методы анализа контуров многосвязного управления в частотной области | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения методов алгебраического анализа контуров многосвязного управления | | |
| - владеет навыками примененния методов анализа контуров многосвязного управления в частотной области | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7 : Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-7.2 : Осуществляет обоснованный выбор, разработку и реализацию на практике системотехнических решений для современных сложных систем автоматизации и управления** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает метод разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения решения линейных матричных уравнений | | |
| - знает методы разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения типовых задач управления линейными системами | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять метод разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения решения линейных матричных уравнений | | |
| - умеет применять методы разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения типовых задач управления линейными системами | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применгения методов разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения решения линейных матричных уравнений | | |
| - владеет навыками применения методов разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения типовых задач управления линейными системами | | |
|  |  |  |
| **ОПК-8 : Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-8.2 : Разрабатывает системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в скалярный образ | | |
| - знает метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в произвольный\матричный образ | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в скалярный образ | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
|  | | |
| - умеет применять метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в произвольный\матричный образ | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения метода синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в скалярный образ | | |
| - владеет навыками применения метода синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в произвольный\матричный образ | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - знает метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в скалярный образ | | |
| - знает методы анализа контуров многосвязного управления в частотной области | | |
| - знает методы алгебраического анализа контуров многосвязного управления | | |
| - знает метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в произвольный\матричный образ | | |
| - знает методы разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения типовых задач управления линейными системами | | |
| - знает метод разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения решения линейных матричных уравнений | | |
| - знает представление современных технических систем в форме проматриц | | |
| - знает постановки задач анализа и синтеза современных односвязных и многосвязных технических систем | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет решать задачи анализа и синтеза современных односвязных и многосвязных технических систем | | |
| - умеет применять методы разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения типовых задач управления линейными системами | | |
| - умеет применять метод разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения решения линейных матричных уравнений | | |
| - умеет применять методы алгебраического анализа контуров многосвязного управления | | |
| - умеет применять представление современных технических систем в форме проматриц | | |
| - умеет применять метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в скалярный образ | | |
| - умеет применять метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в произвольный\матричный образ | | |
| - умеет применять методы анализа контуров многосвязного управления в частотной области | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения метода синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в скалярный образ | | |
| - владеет навыками применения метода синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в произвольный\матричный образ | | |
| - владеет навыками применения методов алгебраического анализа контуров многосвязного управления | | |
| - владеет навыками применения моделей современных технических систем в форме проматриц | | |
| - владеет навыками решения задач анализа и синтеза современных односвязных и многосвязных технических систем | | |
| - владеет навыками применения методов разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения типовых задач управления линейными системами | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| - владеет навыками применгения методов разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения решения линейных матричных уравнений | | | | | | |
| - владеет навыками примененния методов анализа контуров многосвязного управления в частотной области | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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 в современные задачи управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Постановки** **задач** **анализа** **и** **синтеза** **односвязных** **и** **многосвязных** **систем** **(Лек).** Постановка задачи синтеза регуляторов SISO-систем и основные этапы ее решения. Постановка задачи синтеза регуляторов MIMO-систем и основные этапы ее решения. Классификация современных задач\систем управления. | | 2 | 2 | ОПК-2.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система и проблема единственности ее модели. Эквивалентность систем. Многосвязность систем. Описание систем в терминах "вход-выход". Описание систем в пространстве состояний. | | 2 | 2 | ОПК-2.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 6 | ОПК-2.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 2 | 4 | ОПК-2.1 | |
| **2. Структурные свойства линейных систем** | | | | | | |
| **2.1** | **Структурные** **свойства** **линейных** **систем** **I** **(Лек).** Анализ односвязных и многосвязных систем. Алгебраические особенности в виде делителей нуля. Связность системы. Инвариантность к внешним возмущениям. Канонизация передаточных функций. Решение обратной задачи и делители нуля. Множество эквивалентных систем. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -3.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Спектр и устойчивость. Управляемость и наблюдаемость. Грамианы и нормы линейных систем. | | 2 | 2 | ОПК-3.1 | |
| **2.3** | **Алгебраический** **анализ** **MIMO-контуров** **управления** **(Лек).** Модели в пространстве состояний. Матричные передаточные функции. Матричное дробное описание. Связь между моделями. Полюсы и нули MIMO-систем. Формы Смита-МакМиллана. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обычные, передаточные и инвариантные нули.Конечные нули и матрица связности. Развязанные и вырожденные нули. Бесконечные нули. Инвариантность к преобразованиям. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -3.1 | |
| **2.5** | **Анализ** **MIMO-контуров** **управления** **в** **частотной** **области** **(Лек).** Главные усиления и главные направления. Отслеживание. Компенсация возмущений. Подавление шумов измерения. Направленность в анализе чувствительности. Направленность в связи с компенсацией полюсов и нулей. Проблемы робастности. | | 2 | 2 | ОПК-8.2, ОПК -7.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Частотный анализ MIMO-контуров управления | | 2 | 2 | ОПК-3.1 | |
| **2.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 4 | ОПК-3.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 2 | 14 | ОПК-3.1 | |
| **3. Проблемные матрицы** | | | | | | |
| **3.1** | **Представление** **линейной** **системы** **в** **форме** **проматриц** **(Лек).** Проматрица задачи моделирования. Общие свойства проматриц. Проматрицы типовых соединений систем. Возмущения линейных систем и проматрицы. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -3.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методика построения проматриц. Передаточные матрицы составной системы. Передаточные матрицы подсистем. | | 2 | 2 | ОПК-2.1 | |
| **3.3** | **Вычислительные** **аспекты** **проматриц** **(Лек).** Обобщенная системная матрица. Вычисление числителей передаточных матриц.Репроматрица системы. Характеристические свойства проматрицы. Структурные преобразования проматрицы. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -7.2, ОПК-2.1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Факторизация проматриц. Факторизация как преобразование проматриц. Свойства проматриц как пучка матриц. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -3.1 | |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 6 | ОПК-2.1, ОПК -3.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 2 | 8 | ОПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4. Канонизация матриц** | | | | | | |
| **4.1** | **Процедура** **канонизации** **матриц** **(Лек).** Матричные делители нуля и их свойства. Алгоритм формирования делителей нуля матрицы. Множества эквивалентных матриц. Канонизаторы матриц. Сводный канонизатор матрицы и его свойства. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -7.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планшетный алгоритм формирования делителей нуля и канонизаторов числовых матриц. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -7.2 | |
| **4.3** | **Матричные** **уравнения** **и** **их** **решения** **методом** **канонизации** **(Лек).** Матричные (левосторонние, правосторонние, двусторонние) уравнения и их решения методом канонизации. Классы решений. | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение матричных уравнений методом канонизации матриц | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **4.5** | **Алгоритм** **формирования** **множества** **эквивалентных** **матриц.** **(Лек).** Алгоритм формирования множества эквивалентных матриц. | | 2 | 2 | ОПК-7.2, ОПК -8.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение левых\правых матричных уравнений, нахождение и проверка семейства решений. | | 2 | 2 | ОПК-7.2, ОПК -8.2 | |
| **4.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 6 | ОПК-8.2 | |
| **4.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 2 | 6 | ОПК-8.2 | |
| **5. Технология вложения систем** | | | | | | |
| **5.1** | **Вложение** **в** **скалярный** **образ** **(Лек).** Этапы технологии вложения систем. Образ линейной многосвязной динамической системы. Тождество вложения. Вложение в скалярный образ. Теорема о вложении в скалярный образ. Характерные частные случаи. Вложение для типовых соединений подсистем | | 2 | 2 | ОПК-8.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вложение в скалярный образ. | | 2 | 2 | ОПК-8.2 | |
| **5.3** | **Вложение** **в** **произвольный** **образ** **(Лек).** Теорема о вложении в квадратный образ. Обобщение на произвольный образ. Необходимые условия вложения. Пример вложения в скалярный образ. | | 2 | 2 | ОПК-8.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вложение в произвольный образ. | | 2 | 2 | ОПК-8.2 | |
| **5.5** | **Конструктивные** **и** **целостные** **вложения** **(Лек).** Примеры конструктивных\неконструктивных, целостных\нецелостных вложений. | | 2 | 2 | ОПК-8.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 6 | ОПК-8.2 | |
| **5.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 2 | 6 | ОПК-8.2 | |
| **6. Типовые задачи синтеза управления** | | | | | | |
| **6.1** | **Синтез** **управления** **на** **основе** **детерминантных** **соотношений** **(Лек).** Синтез управления на основе детерминантных соотношений. Решение характерных задач управления. Модификация методов модального управления. Запас устойчивости скалярных систем. Запас устойчивости многосвязных систем. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -7.2 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование тождества вложения. Уравнения синтеза по вынужденной составляющей. Уравнения синтеза по свободной и по обеим составляющим. Разрешимость задачи синтеза по свободной составляющей. | | 2 | 2 | ОПК-2.1, ОПК -7.2 | |
| **6.3** | **Типовые** **задачи** **управления** **линейными** **системами** **-1** **(Лек).** Задачи синтеза управления по прототипу. Замыкание контура управления. Проматрицы управления (системы управления с моделями "вход-выход", системы с моделями в пространстве состояний, системы со смешанными моделями). | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Законы управления с учетом свободной составляющей. Законы управления без учета свободной составляющей. Свойство законов управления с левым делителем нуля. Синтез законов управления по неполным данным. Особенности нерегулярных законов управления. | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **6.5** | **Типовые** **задачи** **управления** **линейными** **системами** **-2** **(Лек).** Модель объекта управления. Цели синтеза управления. Системные свойства модели бокового движения самолета. Числовые характеристики модели. | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование детерминантных соотношений. Обеспечение зарактеристических полиномов. Модификация методов модального управления. Определение запаса устойчивости. Числовые примеры. | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **6.7** | **Типовые** **задачи** **управления** **линейными** **системами** **-3** **(Лек).** Синтез статического регулятора. Корректировка требований к динамическим свойствам. Синтез динамического регулятора. Парирование перекрестных связей в свободном движении. | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **6.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез на фоне желаемого свободного движения. Синтез только по вынужденной составляющей. | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **6.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез нерегулярного закона управления. Построение множеств нерегулярных законос управления. Числовой пример нерегулярных законов управления. | | 2 | 2 | ОПК-7.2 | |
| **6.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 8 | ОПК-7.2 | |
| **6.11** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 2 | 6 | ОПК-8.2 | |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-2.1, ОПК -3.1, ОПК-7.2, ОПК-8.2 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-2.1, ОПК -3.1, ОПК-7.2, ОПК-8.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Анализ и синтез многосвязных систем 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| – Основные понятия теории моделирования. Понятие модели, моделирования, адек-ватности модели. Свойства модели.  – Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.  – Математическая модель. Классификация математических моделей.  – Основные этапы математического моделирования.  – Модели динамических систем, их основные формы.  – Компьютерное моделирование динамических систем.  – Постановка задачи синтеза регуляторов SISO-систем и основные этапы ее решения.  – Постановка задачи синтеза регуляторов MIMO-систем и основные этапы ее реше-ния.  – Классификация современных задач\систем управления.  – Основные формы математических моделей MIMO динамических систем.  – Матричная передаточная и весовая функции.  – Полиномиально-матричное описание динамических систем.  – Модели динамических систем в пространстве состояний.  – Канонические формы моделей в пространстве состояний.  – Динамические системы. Математические модели динамических систем.  – Устойчивость, линейных динамических систем.  – Управляемость линейных динамических систем.  – Наблюдаемость линейных динамических систем.  – Структурные свойства систем, структурные инварианты.  – Нули системы и определяемые ими структурные свойства.  – Вычисления и идентификация типа нулей.  – Алгебраические особенности систем. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| – Математическая модель линейной динамической системы в форме проблемных матриц (проматриц).  – Свойства проматриц.  – Блочно-матричное уравнение системы.  – Методика построения проматриц.  – Проматрицы типовых соединений систем.  – Реверсивная проблемная матрица (репроматрица).  – Возмущения линейных систем и проматрицы.  – Процедура канонизации матриц.  – Матричные делители нуля и их свойства.  – Планшетный алгоритм формирования делителей нуля матрицы.  – Множества эквивалентных матриц.  – Канонизаторы матриц.  – Сводный канонизатор матрицы и его свойства.  – Матричные уравнения и их решения методом канонизации.  – Этапы технологии вложения систем.  – Образ линейно динамической системы.  – Тождество вложения.  – Вложение в скалярный образ.  – Вложение в произвольный образ.  – Применение технологии вложения систем для решения задач синтеза алгоритмов управления MIMO-систем.  – Формирование множества эквивалентных законов управления.  – Типовые задачи управления линейными системами.  – Синтез алгоритмов линейного управления.  – Множества эквивалентных законов управления.  – Особенности нерегулярных законов управления.  – Линейное наблюдение.  – Линейное управление при неполной информации.  – Линейное управление по восстановленной информации.  – Диагностирование технического состояния системы.  – Интеграция систем управления сложными динамическими объектами.  – Постановка задачи адаптивного управления.  – Классификация адаптивных систем.  – Обзор основных методов синтеза алгоритмов адаптации.  – Постановка задачи робастного управления.  – Виды неопределенностей.  – Робастная устойчивость.  – Робастная стабилизация и управление.  – Нерешенные задачи робастного управления. | | | |
| **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. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| Лаборатория "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Первозванский А. А. Курс теории автоматического управления [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2015. - 624 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=68460 | | | |
| 2. |  | Асанов А. З. Канонизация матриц и её приложения в задачах управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/26112019/2227.iso | | | |
| 3. |  | Асанов А. З. Технология вложения систем и её приложения к задачам анализа и синтеза систем:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - 128 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ким Д. П. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы:. - , 2004. - 463 с. | | | |
| 2. |  | Асанов А. З. Аналитическое конструирование систем управления нестационарными технологическими объектами:. - Казань: Изд-во Казанск.ун-та, 2003. - 296 с. | | | |
| 3. |  | Баландин Д. В., Коган М. М. Синтез законов управления на основе линейных матричных неравенств:. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 280 с. | | | |
| 4. |  | Пупков К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления:В 5 т.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 4. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 6. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 14 |
| 7. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Аналитическое конструирование систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 26 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Аналитическое конструирование систем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Аналитическое конструирование систем управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.1 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - знает метод решения задачи о назначении полюсов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | |
| - знает типовые задачи управления линейных систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | |
| - знает методику аналитического синтеза системы управления летательного аппарата в ракетно-космической отрасли | | | | | |
| - знает модели для детерминированных возмущений и эталонных воздействий при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | |
| - знает особенности функционирования системы управления при наличии ограничений при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | |
| - знает методы аналитического конструирования оптимальных регуляторов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | |
| - знает метод синтез алгоритмов управления на основе методов пространства состояний при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | |
| - знает метод модельного прогнозирующего управления при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - знает метод внутренней модели для MIMO-систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает методы аналитического конструирования систем управления на основе оптимизации при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает методы синтеза управления линейными системами с полной определенностью при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять метод решения задачи о назначении полюсов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять типовые задачи управления линейных систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять методику аналитического синтеза системы управления летательного аппарата в ракетно-космической отрасли | | |
| - умеет применять модели для детерминированных возмущений и эталонных воздействий при работке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет учитывать особенности функционирования системы управления при наличии ограничений при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять методы аналитического конструирования оптимальных регуляторов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять метод синтез алгоритмов управления на основе методов пространства состояний при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять метод модельного прогнозирующего управления при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять метод внутренней модели для MIMO-систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять методы аналитического конструирования систем управления на основе оптимизации при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять методы синтеза управления линейными системами с полной определенностью при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения метода решения задачи о назначении полюсов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения типовых задач управления линейных систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения методики аналитического синтеза системы управления летательного аппарата в ракетно-космической отрасли | | |
| - владеет навыками применения модели для детерминированных возмущений и эталонных воздействий при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками учета особенностей функционирования системы управления при наличии ограничений при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения методов аналитического конструирования оптимальных регуляторов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| - владеет навыками применения метода синтеза алгоритмов управления на основе методов пространства состояний при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения метода модельного прогнозирующего управления при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения метода внутренней модели для MIMO-систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения методов аналитического конструирования систем управления на основе оптимизации при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения методов синтеза управления линейными системами с полной определенностью при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - знает методы аналитического конструирования систем управления на основе оптимизации при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает метод внутренней модели для MIMO-систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает методы синтеза управления линейными системами с полной определенностью при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает методику аналитического синтеза системы управления летательного аппарата в ракетно-космической отрасли | | |
| - знает типовые задачи управления линейных систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает метод модельного прогнозирующего управления при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает модели для детерминированных возмущений и эталонных воздействий при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает метод решения задачи о назначении полюсов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает особенности функционирования системы управления при наличии ограничений при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает метод синтез алгоритмов управления на основе методов пространства состояний при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - знает методы аналитического конструирования оптимальных регуляторов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять методы аналитического конструирования систем управления на основе оптимизации при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять метод внутренней модели для MIMO-систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| - умеет применять методы синтеза управления линейными системами с полной определенностью при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять методику аналитического синтеза системы управления летательного аппарата в ракетно-космической отрасли | | |
| - умеет применять типовые задачи управления линейных систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять метод модельного прогнозирующего управления при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять модели для детерминированных возмущений и эталонных воздействий при работке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять метод решения задачи о назначении полюсов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет учитывать особенности функционирования системы управления при наличии ограничений при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять метод синтез алгоритмов управления на основе методов пространства состояний при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - умеет применять методы аналитического конструирования оптимальных регуляторов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения методов аналитического конструирования систем управления на основе оптимизации при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения метода внутренней модели для MIMO-систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения методов синтеза управления линейными системами с полной определенностью при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения методики аналитического синтеза системы управления летательного аппарата в ракетно-космической отрасли | | |
| - владеет навыками применения типовых задач управления линейных систем при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения метода модельного прогнозирующего управления при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения модели для детерминированных возмущений и эталонных воздействий при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения метода решения задачи о назначении полюсов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками учета особенностей функционирования системы управления при наличии ограничений при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |
| - владеет навыками применения метода синтеза алгоритмов управления на основе методов пространства состояний при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| - владеет навыками применения методов аналитического конструирования оптимальных регуляторов при разработке и исследовании алгоритмов функционирования систем управления динамическими объектами | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Особенности конструирования SISO систем управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Особенности** **задачи** **аналитического** **конструирования** **управляющих** **устройств**  **(Лек).** #1. Постановка задачи аналитического конструирования управляющих систем. Особенности конструирования управляющего устройства. Аналитический синтез SISO-регуляторов, подбор полиномов ПФ, теорема Сильвестра, ПИ- и ПИД-синтез с позиции назначения полюсов, упредитель Смита. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Процедуры размещения полюсов SISO-системы при различных условиях. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Фундаментальные** **ограничения** **SISO-управления** **(Лек).** #2. Фундаментальные ограничения SISO-управления: датчики, исполнительные механизмы, возмущения, ограничения из-за неточности модели, структурные ограничения, запаздывания, интерполяционные ограничения, влияние нулей и полюсов разомкнутой системы. Меры и средства преодоления ограничений. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Размещение полюсов SISO-системы при различных ограничениях | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Структурные** **проблемы** **SISO-систем** **управления** **(Лек).** #3. Модели для детерминированных возмущений и эталонных воздействий. Принцип внутренней модели для возмущений. Принцип внутренней модели для эталонного воздействия. Упреждение. Каскадное управление. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение упредителей Смита | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Особенности** **функционирования** **системы** **управления** **при** **наличии** **ограничений** **(Лек).** #4. Работа системы при наличии ограничений: накопление, схема противонакопления, насыщение переменных состояния, переключения, модельное прогнозирующее управление. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функционирование системы управления при наличии ограничений | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Аффинная** **параметризация** **систем** **(Лек).** #5. Инверсия разомкнутого контура. Аффинная параметризация (устойчивый объект): параметризация, подавление возмущений, робастность. Аффинная параметризация для систем с запаздыванием. Нежелательные полюсы замкнутого контура. Аффинная параметризация в случае неустойчивого разомкнутого контура. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез ПИД-регулятора с помощь аффинной параметризации. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Аналитическое** **конструирование** **оптимальных** **регуляторов** **SISO-систем** **(Лек).** #6. Оптимальный Q-синтез. Квадратичный оптимальный Q-синтез. Конструирование робастной системы управления с доверительными границами. Фундаментальные ограничения управления с минимальными затратами. Ограничения в частотной области. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез ПИД-регулятора с помощь аффинной параметризации. Аффинная параметризация для систем с запаздыванием. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2. Аналитическое конструирования MIMO систем управления** | | | | | | |
| **2.1** | **Синтез** **на** **основе** **методов** **пространства** **состояний** **(Лек).** #7. Назначение полюсов системы с обратной связью по состоянию. Наблюдатели. Объединение обратной связи по переменным состояния с наблюдателем. Интерпретация принципа внутренней модели в пространстве состояний. Компромиссы обратной связи по состоянию и наблюдателей. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Назначение полюсов системы с обратной связью по состоянию. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **2.3** | **Использование** **SISO-технологий** **в** **MIMO-управлении** **(Лек).** #8. Полностью децентрализованное управление. Проблемы робастности при децентрализованном управлении. Упреждение в децентрализованном управлении. Преобразование MIMO-задач в SISO-задачи. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры преобразования MIMO-задач в SISO-задачи. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.5** | **Модельное** **прогнозирующее** **управление** **(Лек).** #9. Модельное прогнозирующее управление. Устойчивость. Линейные модели с квадратичной платежной функцией. Восстановление состояния и предсказание возмущений. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модельное прогнозирующее управление. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **2.7** | **Принцип** **внутренней** **модели** **для** **MIMO-систем** **(Лек).** #10. Передаточные функции замкнутого контура. Принцип внутренней модели для MIMO-случая. Стоимость принципа внутренней модели. Полюсы и нули в правой полуплоскости. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Передаточные функции замкнутого MIMO-контура | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.9** | **Ограничения** **в** **MIMO-управлении** **(Лек).** #11. Ограничения во временной области. Ограничения интеграла Пуассона на MIMO-чувствительность. Динамическая развязка в MIMO-системе. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Динамическая развязка в MIMO-системе. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.11** | **Аналитическое** **конструирование** **систем** **управления** **на** **основе** **оптимизации** **(Лек).** #12. Квадратичный оптимальный Q-синтез. Проектирование робастных систем управления. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Аналитическое конструирование системы MIMO-управления. Объект управления - индивидуален для каждого студента. | | 3 | 8 | ПК-1.1 | |
| **2.13** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 4 | ПК-1.1 | |
| **3. Cинтез и реконфигурация системы управления** | | | | | | |
| **3.1** | **Управление** **линейными** **системами** **с** **полной** **определенностью** **(Лек).** #13. Линейные законы управления и каноническая форма Морса. Аналитический синтез управления на основе детерминантных соотношений. Аналитический синтез управления по прототипу на основе факторизации. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический синтез управления на основе детерминантных соотношений. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 11 |
| **3.3** | **Типовые** **задачи** **управления** **линейных** **систем.** **(Лек).** #14. Задачи управления по прототипу. Замыкание контура управления. Проматрицы управления в линейных системах: системы с моделями "вход-выход", системы с моделями в пространстве состояний, системы со смешанными моделями. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический синтез на основе технологии вложения в скалярный образ. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.5** | **Аналитический** **синтез** **системы** **управления** **летательного** **аппарата** **(Лек).** #15. Модель объекта управления. Системные свойства модели бокового движения ЛА. Синтез на основе технологии вложения в скалярный образ. Синтез регулятора по желаемому свободному движению. Синтез управления по желаемому вынужденному движению. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический синтез на основе технологии вложения в произвольный образ. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Аналитический синтез управления по прототипу на основе факторизации. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.8** | **Задача** **реконфигурации** **системы** **управления** **летательного** **аппарата** **(Лек).** #16. Алгоритм реконфигурации в общем виде. Модели отказов и повреждений. Численный пример реконфигурации. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задача синтеза регулятора по желаемому свободному движению. Задача синтеза управления по желаемому вынужденному движению. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.10** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Аналитическое конструирование системы MIMO-управления. Объект управления - индивидуален для каждого студента. | | 3 | 4 | ПК-1.1 | |
| **3.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **4. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 3 | 16 | ПК-1.1 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 12 |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Аналитическое конструирование систем 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| – Постановка задачи синтеза регуляторов SISO-систем и основные этапы ее решения.  – Постановка задачи синтеза регуляторов MIMO-систем и основные этапы ее решения.  – Классификация современных задач\систем управления.  – Основные формы математических моделей MIMO динамических систем.  – Матричная передаточная и весовая функции.  – Полиномиально-матричное описание динамических систем.  – Модели динамических систем в пространстве состояний.  – Канонические формы моделей в пространстве состояний.  – Динамические системы. Математические модели динамических систем.  – Устойчивость, линейных динамических систем.  – Управляемость линейных динамических систем.  – Наблюдаемость линейных динамических систем.  – Структурные свойства систем, структурные инварианты.  – Нули системы и определяемые ими структурные свойства.  – Вычисления и идентификация типа нулей.  – Алгебраические особенности систем.  – Математическая модель линейной динамической системы в форме проблемных матриц (проматриц).  – Свойства проматриц.  – Блочно-матричное уравнение системы.  – Методика построения проматриц.  – Проматрицы типовых соединений систем.  – Реверсивная проблемная матрица (репроматрица).  – Возмущения линейных систем и проматрицы.  – Процедура канонизации матриц.  – Матричные делители нуля и их свойства.  – Планшетный алгоритм формирования делителей нуля матрицы.  – Множества эквивалентных матриц.  – Канонизаторы матриц.  – Сводный канонизатор матрицы и его свойства.  – Матричные уравнения и их решения методом канонизации.  – Этапы технологии вложения систем.  – Образ линейно динамической системы.  – Тождество вложения.  – Вложение в скалярный образ.  – Вложение в произвольный образ.  – Применение технологии вложения систем для решения задач синтеза алгоритмов управления MIMO-систем.  – Формирование множества эквивалентных законов управления.  – Типовые задачи управления линейными системами.  – Синтез алгоритмов линейного управления.  – Множества эквивалентных законов управления.  – Линейное наблюдение. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
| – Линейное управление при неполной информации.  – Линейное управление по восстановленной информации.  – Диагностирование технического состояния системы.  – Интеграция систем управления сложными динамическими объектами. | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
| 6. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Асанов А. З. Технология вложения систем и её приложения к задачам анализа и синтеза систем:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - 128 с. | | | |
| 2. |  | Асанов А. З. Канонизация матриц и её приложения в задачах управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/26112019/2227.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Афанасьев В. Н., Колмановский В. Б., Носов В. Р. Математическая теория конструирования систем управления:учеб. пособие для втузов. - М.: Высш. шк., 1989. - 447 с. | | | |
| 2. |  | Асанов А. З. Аналитическое конструирование систем управления нестационарными технологическими объектами:. - Казань: Изд-во Казанск.ун-та, 2003. - 296 с. | | | |
| 3. |  | Асанов А. З. Технология вложения систем и ее приложения:Учеб. пособие. - Уфа: УГАТУ, 2007. - 226 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 14 |
|  |  |  |  |  |
| **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. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 6. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 7. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 8. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Бесплатформенные системы навигации** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Ивченко В.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Шевцов И.К. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Бесплатформенные системы навигации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Бесплатформенные системы навигации» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
| **ПК-3** - Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.1 : Проводит научно-исследовательские работы по динамике полета РН и КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - способы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыки расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-1.1 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли** | | |
| **Знать:** | | |
| - способы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
| **Уметь:** | | |
| - производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыки расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - способы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
| - способы расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
| **Уметь:** | | |
| - производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
| - производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыки расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
| - навыки расчетов и проектирования отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбора стандартных средств автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием. | | |
|  |  |  |
| **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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Принципы построения инерциальных навигационных систем** | | | | | | |
| **1.1** | **Инерциальный** **способ** **определения** **координат** **(Лек).** Инерциальный способ определения координат местоположения объекта. Инерциальная навигация на плоской поверхности. Навигация на сферической Земле. Маятник, не возмущаемый  ускорениями точки подвеса. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.2** | **Измерение** **ускорений.** **Часть** **1** **(Лек).** Акселерометр.Особенности  измерения ускорения. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.3** | **Измерение** **ускорений.** **Часть** **2** **(Лек).** Фигура Земли.  Географические координаты. Виды координат. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.4** | **Принципы** **построения** **ИНС.** **Часть** **1** **(Лек).** Принципы построения ИНС. Счисление географических координат. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.5** | **Принципы** **построения** **ИНС.** **Часть** **2** **(Лек).** ИНС полуаналитического типа. ИНС геометрического типа. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инерциальный способ определения координат местоположения объекта. Инерциальная навигация на плоской поверхности. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Навигация на сферической Земле. Маятник, не возмущаемый  ускорениями точки подвеса. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Географические координаты. Виды координат. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Счисление географических координат. ИНС полуаналитического типа. ИНС геометрического типа. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 12 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы** | | | | | | |
| **2.1** | **Бесплатформенные** **инерциальные** **навигационные** **системы** **(Лек).** Бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС) | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.2** | **Идеальный** **и** **возмущенный** **режим** **работы** **БИНС** **(Лек).** Идеальный и возмущенный режим работы БИНС. Погрешности. Термины и определения. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.3** | **Погрешности** **гироскопов** **(Лек).** Выходной сигнал гироскопов. Погрешности гироскопов.Систематические погрешности.Случайные погрешности. Вариации Аллана микромеханических гироскопов. Погрешности акселерометров. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.4** | **Модель** **погрешностей** **БИНС.** **Часть** **1** **(Лек).** Погрешности моделирования нормального  трехгранника. Уравнение погрешностей БИНС в определении скорости. Скалярная модель погрешностей БИНС. Уравнения погрешностей БИНС в определении  параметров ориентации. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.5** | **Модель** **погрешностей** **БИНС.** **Часть** **2** **(Лек).** Корни характеристического уравнения модели  погрешностей БИНС. Анализ азимутальной погрешности БИНС. Анализ погрешностей северного канала. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Бесплатформенные инерциальные навигационные системы | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идеальный и возмущенный режим работы БИНС. Погрешности. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выходной сигнал гироскопов. Погрешности гироскопов.Систематические погрешности.Случайные погрешности. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Погрешности моделирования нормального  трехгранника. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнение погрешностей БИНС в определении скорости. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Скалярная модель погрешностей БИНС. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения погрешностей БИНС в определении параметров ориентации. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения погрешностей БИНС в определении параметров ориентации. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ азимутальной погрешности БИНС. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ азимутальной погрешности БИНС. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ погрешностей северного канала. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ погрешностей северного канала. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 16 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3. Навигационные системы летательных аппаратов** | | | | | | |
| **3.1** | **Инерциальная** **курсовертикаль** **(ИКВ).** **Часть** **1** **(Лек).** Система ИКВ-1, назначение, алгоритм функционирования, состав, режимы работы. Режим начальной выставки ИКВ - УВ и ТВ. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.2** | **Инерциальная** **курсовертикаль** **(ИКВ).** **Часть** **2** **(Лек).** Рабочие режимы ИКВ: система измерения углов тангажа рыскания и крена, система силовой гиростабилизации, система управления платформой. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.3** | **Навигационный** **комплекс** **вертикали** **икурса** **в** **составе** **навигационной** **системы** **СН-29.** **Часть** **1** **(Лек).** Общие сведения о навигационном комплексе типа СН-29. Информационный комплекс вертикали и курса ИК-ВК-80: назначение, состав, основные технические данные, режимы работы. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.4** | **Навигационный** **комплекс** **вертикали** **икурса** **в** **составе** **навигационной** **системы** **СН-29.** **Часть** **2** **(Лек).** Режимы подготовки (выставки). Нормальная выставка. Режим повторного запуска. Рабочие режимы горизонтальных каналов. Рабочие режимы каналов курса. Особенности эксплуатации ИК-ВК-80. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.5** | **Принципы** **функционирования** **спутниковых** **навигационных** **систем** **(СНС).** **Часть** **1** **(Лек).** Обобщенная структура СНС, космический сегмент, сегмент управления, сегмент потребителей. Системы отсчета времени, принятые в СНС. Шкалы времени и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. Движение спутника в инерциальной системе координат. Навигационные характеристики спутников. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.6** | **Принципы** **функционирования** **спутниковых** **навигационных** **систем** **(СНС).** **Часть** **2** **(Лек).** Навигационная задача и методы ее решения: дальномерный метод, псевлодальномерный метод, разностно-дальномерный метод, прочие методы решения навигационной задачи. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечение информации | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система ИКВ-1, назначение, алгоритм функционирования, состав, режимы работы. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режим начальной выставки ИКВ - УВ и ТВ. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы ИКВ: система измерения углов тангажа рыскания и крена, система силовой гиростабилизации, система управления платформой. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы ИКВ: система измерения углов тангажа рыскания и крена, система силовой гиростабилизации, система управления платформой. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Информационный комплекс вертикали и курса ИК-ВК-80: назначение, состав, основные технические данные, режимы работы. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режимы подготовки (выставки). Нормальная выставка. Режим повторного запуска. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы горизонтальных каналов. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы каналов курса. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обобщенная структура СНС, космический сегмент, сегмент управления, сегмент потребителей. Системы отсчета времени, принятые в СНС. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Шкалы времени и их синхронизация. Системы координат, применяемые в СНС. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Движение спутника в инерциальной системе координат. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения: дальномерный метод. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Навигационная задача и методы ее решения: псевдодальномерный метод. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Навигационная задача и методы ее решения: разностно-дальномерный метод. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прочие методы решения навигационной задачи. | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечение информации | | 1 | 1 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 16 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 10 |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | | | | |
| **4.1** | | | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | | 1 | 33,65 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **4.2** | | | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 1 | 2,35 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Бесплатформенные системы 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** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Для примера,  Типовые вопросы к разделу 3:  - Система ИКВ-1, назначение, алгоритм функционирования, состав, режимы работы.  - Режим начальной выставки ИКВ - УВ и ТВ.  - Рабочие режимы ИКВ:  - система измерения углов тангажа рыскания и крена,  - система силовой гиростабилизации,  - система управления платформой. | | | | | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | | | | |
| Компьютерный класс | | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | | | | |
| 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. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | | | | | |
| 4. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 5. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | |
| 6. |  | Adobe Acrobat Reader DC. Свобдное программное обеспечение | | |
| 7. |  | SimInTech. Договор №1209/1 от 09.12.2019 г. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Флеров А. Г., Тимофеев В. Т. Доплеровские устройства и системы навигации:. - М.: Транспорт, 1987. - 191 с. | | |
| 2. |  | Колчинский В. Е., Мандуровский И. А., Константиновский М. И. Автономные доплеровские устрйства и системы навигации летательных аппаратов:. - М.: Сов. радио, 1975. - 430 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационно-справочный портал по компьютерному моделированию динамических систем https://dsweb.siam.org | | |
| 2. |  | Сайт сообщества специалистов в области геоинформационных систем и дистанционного зондирования Земли http://gis-lab.info | | |
| 3. |  | Центра Информационных Технологий ("ЦИТ", "ЦИТ Форум") http://www.citforum.ru/info.shtml | | |
| 4. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 5. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 6. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 7. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 8. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 9. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 10. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, 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. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| - 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Бортовые авиационно-космические системы обработки информации и управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 4 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 62 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Чекин А.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Бортовые авиационно-космические системы обработки информации и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой член-корреспондент РАН, Себряков Г.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Бортовые авиационно-космические системы обработки информации и управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-3** - Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.2 : Проводит опытно-конструкторские работы по системам управления РН и КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать методологию проведения опытно-конструкторских работ по системам управления летательными аппаратами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь проводить опытно-конструкторских работ по системам управления летательными аппаратами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками проведения опытно-конструкторских работ по системам управления летательными аппаратами | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать методологию проведения опытно-конструкторских работ по системам управления летательными аппаратами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь проводить опытно-конструкторских работ по системам управления летательными аппаратами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Навыками проведения опытно-конструкторских работ по системам управления летательными аппаратами | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Динамика летательных аппаратов** | | | | | | |
| **1.1** | **Силы** **и** **моменты,** **действующие** **на** **летательные** **аппараты** **(Лек).** Сила тяжести. Сила Архимеда. Аэродинамическая сила. Силы контактного взаимодействия. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.2** | **Аэродинамика** **летательных** **аппаратов** **1** **(Лек).** Обтекание крыла. Принцип неразрывности течения. Закон Бернулли. Профиль крыла. Подъемная сила крыла. Сила лобового сопротивления крыла. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.3** | **Аэродинамика** **летательных** **аппаратов** **2** **(Лек).** Аэродинамический момент крыла. Аэродинамические коэффициенты. Аэродинамические трубы. Центр давления. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.4** | **Динамика** **летательных** **аппаратов** **1** **(Лек).** Разделение движения. Продольное движение. Боковое движение. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.5** | **Динамика** **летательных** **аппаратов** **2** **(Лек).** Короткопериодическое движение. Длиннопериодическое движение. Описание полного движения. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.6** | **Устойчивость** **движения** **летательных** **аппартов** **1** **(Лек).** Статическая устойчивость самолета. Фокусное расстояние. Центровка самолета. Горизонтальное оперение. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.7** | **Устойчивость** **движения** **летательных** **аппартов** **2** **(Лек).** Вертикальное оперение. Динамическая устойчивость самолета. Устойчивость вертолетов. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.8** | **Органы** **управления** **летательных** **аппаратов.** **Органы** **воздействия** **летательных** **аппаратов** **1** **(Лек).** Оперение. Органы управления самолетов. Механизация крыла. Руль высоты. Отклоняемый стабилизатор. Руль направления. Отклоняемый киль. V-образное управление. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.9** | **Органы** **управления** **летательных** **аппаратов.** **Органы** **воздействия** **летательных** **аппаратов** **2** **(Лек).** Элерон. Элевон. Флапперон. Закрылок. Предкрылок. Интерцептор. Спойлер. Триммер. Органы аэродинамического торможения. Органы воздействия летательных аппаратов | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.10** | **Управление** **движением** **летательных** **аппартов** **с** **неподвижным** **крылом** **1** **(Лек).** Управление угловым положением самолета. Управление самолетом в вертикальной плоскости. Управление самолетом в горизонтальной плоскости. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.11** | **Управление** **движением** **летательных** **аппартов** **с** **неподвижным** **крылом** **2** **(Лек).** Ручное управление самолетом. Автоматизированное управление самолетом. Автоматическое управление самолета. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.12** | **Управление** **движением** **винтокрылых** **летательных** **аппартов** **1** **(Лек).** Управление угловым положением вертолета. Управление вертолетом в вертикальной плоскости. Управление вертолетом в горизонтальной плоскости. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.13** | **Управление** **движением** **винтокрылых** **летательных** **аппартов** **2** **(Лек).** Ручное управление вертолетом. Автоматизированное управление вертолетом. Автоматическое управление вертолета. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.14** | **Управление** **движением** **квадрокоптеров** **(Лек).** Управление в канале высоты. Управление в горизонтальной плоскости. Управление по углу курса. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.15** | **Системы** **управления** **летательных** **аппаратов** **1** **(Лек).** Измерительные системы. Приводы поверхностей. Сервоприводы. Система ручного автоматизированного управления. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.16** | **Системы** **управления** **летательных** **аппаратов** **2** **(Лек).** Электродистанционная цифровая система управления. Комплексная система управления. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели движения свободного тела | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления свободного тела | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления свободного тела | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели движения самолета | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели движения самолета | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления самолета | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления самолета | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели движения квадрокоптера | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления квадрокоптера | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления квадрокоптера | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели движения летательного аппарата | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели движения летательного аппарата | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления летательного аппарата | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели системы управления летательного аппарата | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка архитектуры комплексной системы управления | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка архитектуры комплексной системы управления | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.33** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 62 | ПК-3.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ПК-3.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | ПК-3.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Бортовые авиационно-космические системы обработки информации и 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1 Природа сил: тяжести, Архимеда, аэродинамических сил, сил контактного взаимодействия  2 Основы аэродинамики  3 Схема обтекания воздухом профиля крыла  4 Принцип неразрывности течения  5 Закон Бернулли  6 Виды профилей крыла  7 Формула аэродинамической силы  8 Формула подъемной силы крыла  9 Формула силы лобового сопротивления крыла  10 Формула аэродинамического момента крыла  11 Способы получения аэродинамических коэффициентов  12 Назначение аэродинамических труб | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 13 Понятие центра давления  14 Понятие фокусное расстояние  15 Понятие центровки  16 Принцип разделения движения на продольное и боковое  17 Принцип разделения движения на коротко периодическое и длиннопериодическое  18 Описание полного движения: система дифференциальных уравнений  19 Условия статической устойчивости самолета  20 Определение фокусного расстояния  21 Влияние фокусного расстояния на устойчивость  22 Понятие центровки самолета  23 Типы горизонтального оперения  24 Типы вертикального оперения  25 Понятие динамической устойчивости самолета  26 Принцип устойчивости вертолетов  27 Виды оперений самолетов  28 Органы управления самолетов  29 Органы воздействия летательных аппаратов  30 Принципы управления самолетом  31 Типы управления: ручное управление самолетом, автоматизированное управление самолетом, автоматическое управление самолета  32 Принципы управления вертолетом  33 Типы управления: ручное управление вертолетом, автоматизированное управление вертолетом, автоматическое управление вертолета  34 Принципы управления квадрокоптером: управление в канале высоты, управление в горизонтальной плоскости, управление по углу курса  34 Назначение и принцип работы измерительных системы  35 Назначение и принцип работы приводов рулевых аэродинамических поверхностей: гидравлических, электромеханических  36 Назначение сервоприводов  37 Принцип работы системы ручного автоматизированного управления  38 Принцип работы электродистанционной системы управления  39 Назначение комплексной системы управления | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| Помещение для самостоятельной работы | | Компьютерная техника с возможностью | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| обучающихся | | | | подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 2. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 3. |  | C++ Builder: Comunity Edition. Свободное программное обеспечение | | | |
| 4. |  | SimInTech. Договор №1209/1 от 09.12.2019 г. | | | |
| 5. |  | SOLIDWORKS EDU Edition. Сублицензионный договор № 0373100029519000166 от 18.12.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Будников В. С. Динамика и управление движением:. - Киев: Наук. думка, 1978. - 124 с. | | | |
| 2. |  | Петров Б. И., Полковников В. А., Рабинович Л. В., Рабиновича Л. В. Динамика следящих приводов:Учеб. пособие для авиац. спец. вузов. - М.: Машиностроение, 1982. - 496 с. | | | |
| 3. |  | Колесников Г. А., Марков В. К., Михайлюк А. А., и др., Колесников Г. А. Аэродинамика летательных аппаратов:учеб. для вузов. - М.: Машиностроение, 1993. - 544 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | COMSOL Multiphysics® ПО для мультифизического моделирования https://www.comsol.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 3. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 4. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 5. |  | 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 | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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 | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра современных технологий управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 27.03.2021 № 1  Зав. кафедрой Денисов Д.Ю. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-3** - Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели | | | | | |
| **УК-5** - Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия | | | | | |
| **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-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-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.3 : Применяет современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять современные коммуникативные технологии | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **УК-5 : Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **УК-5.1 : Анализирует важнейшие идеологические и культурные ценности** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - 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:** | | | | | | |
| - применять современные коммуникативные технологии | | | | | | |
| - разрешать противоречия на основе учёта интереса всех сторон | | | | | | |
| - выстраивать социальное и профессиональное взаимодействие | | | | | | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **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-3.3, УК- 5.2, УК-4.3 | |
| **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-3.3, УК- 5.2, УК-4.3 | |
| **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-3.3, УК- 5.2, УК-4.3 | |
| **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-3.3, УК- 5.2, УК-4.3 | |
| **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-3.3, УК- 5.2, УК-4.3 | |
| **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-3.3, УК- 5.2, УК-4.3 | |
| **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-3.3, УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **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-3.3, УК-5.2 | |
| **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-3.3, УК-5.2 | |
| **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-3.1, УК- 3.2, УК-3.3, УК-5.1, УК-5.2 | |
| **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-3.1, УК- 3.2, УК-3.3, УК-5.1, УК-5.2 | |
| **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-3.1, УК- 3.2, УК-3.3, УК-5.1, УК-5.2 | |
| **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-3.3, УК-5.1 | |
| **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-3.3, УК-5.1 | |
| **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-3.3, УК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **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-3.3, УК-5.1 | |
| **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-3.3, УК-5.1 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сущность и значение этики делового общения. Деловой (служебный) этикет и его правила. | | 4 | 4 | УК-3.3, УК-5.1 | |
| **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-3.3, УК-5.2 | |
| **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-3.3, УК-5.2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сущность и классификация конфликтов в деловой коммуникации. Стресс в организации. Управление конфликтами. | | 4 | 2 | УК-3.3, УК-5.2 | |
| **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-3.3, УК- 5.1, УК-5.2 | |
| **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-3.3, УК- 5.1, УК-5.2 | |
| **9.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Факторы, влияющие на международное деловое общение. Характерные особенности делового общения в различных странах. | | 4 | 2 | УК-3.3, УК- 5.1, УК-5.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **10. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3, УК-4.3, УК- 5.1, УК-5.2 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | УК-3.1, УК- 3.2, УК-3.3, УК-4.3, УК- 5.1, УК-5.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «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. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| 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.  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. |  | 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 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 3. |  | 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 | | |
| 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 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| **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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Диагностика в технических системах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Ивченко Валерий Дмитриевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Шевцов Илья Константинович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Диагностика в технических системах** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Диагностика в технических системах» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-9** - Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-9 : Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-9.1 : Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов с целю диагностики оборудования** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - существующие методы оценки технического состояния оборудования и элементов систем, современные средства контроля и измерения диагностируемых параметров, виды дефектов. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ технического состояния оборудования и элементов систем, выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ, осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния, анализировать и проводить обработку измерительных сигналов, оценивать эффективность и достоверность результатов диагностирования. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современными методами оценки технического состояния оборудования и элементов систем, навыками применения современных методов диагностирования. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - существующие методы оценки технического состояния оборудования и элементов систем, современные средства контроля и измерения диагностируемых параметров, виды дефектов. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - проводить анализ технического состояния оборудования и элементов систем, выбирать метод диагностирования и оборудования для выполнения работ, осуществлять диагностику и давать оценку технического состояния, анализировать и проводить обработку измерительных сигналов, оценивать эффективность и достоверность результатов диагностирования. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - современными методами оценки технического состояния оборудования и элементов систем, навыками применения современных методов диагностирования. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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 в диагностику технических систем.** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **в** **диагностику** **технических** **систем.** **(Лек).** Основные понятия и определения. Математическая постановка задачи диагностики. Методы диагностики технических систем. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов идентификации. Построение математических моделей идентифицируемого объекта. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Типовая схема наблюдения при идентификации объекта. Идентификационный эксперимент. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Критерий идентификации. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация разомкнутого типа на основе явной математической модели. Идентификация замкнутого типа на основе настраиваемой математической модели. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 6 | ОПК-9.1 | |
| **2. Аппаратные методы диагностики технических систем.** | | | | | | |
| **2.1** | **Аппаратные** **методы** **диагностики** **технических** **систем.** **(Лек).** Методы:  -допускового контроля и диагностики;  -сравнения с эталоном. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **2.2** | **Аппаратные** **методы** **диагностики** **технических** **систем.** **(Лек).** Методы:  - мажоритарного контроля и диагностики; | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **2.3** | **Аппаратные** **методы** **диагностики** **технических** **систем.** **(Лек).** Методы:  -контроля и диагностики с использованием корректирующих кодов. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы непараметрической идентификации линейных объектов основанные на экспериментальном определении частотных и временных характеристик. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 6 | ОПК-9.1 | |
| **3. Программные методы диагностики технических систем.** | | | | | | |
| **3.1** | **Программные** **методы** **диагностики** **технических** **систем.** **(Лек).** Методы программно-логического контроля, - методы алгоритмического контроля, - методы тестового контроля и диагностики. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **3.2** | **Программные** **методы** **диагностики** **технических** **систем.** **(Лек).** Методы тестового контроля и диагностики. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Корреляционные методы идентификации. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 8 | ОПК-9.1 | |
| **4. Выбор контролируемых параметров и стратегии поиска неисправности** | | | | | | |
| **4.1** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Методы основанные на нахождении коэффициентов влияния:  -факторного анализа;  -математического моделирования; | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **4.2** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Методы основанные на нахождении коэффициентов влияния:  - экспертных оценок;  - оптимальные методы. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **4.3** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности** **(Лек).** Метод поиска неисправности на основе информационного критерия. Часть 1 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **4.4** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Метод поиска неисправности на основе информационного критерия. Часть 2 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметрическая идентификация на основе метода наименьших квадратов | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **4.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 8 | ОПК-9.1 | |
| **5. Реконфигурация. Принципы построения отказоустойчивых САУ.** | | | | | | |
| **5.1** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -централизации. Часть 1 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.2** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -централизации. Часть 2 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **5.3** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -децентрализации. Часть 1 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **5.4** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -децентрализации. Часть 2 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Преобразование Фурье и метод спектральной идентификации. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация нелинейных систем на основе ряда Винера. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация нелинейных систем на основе ряда Вольтерра. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **5.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 8 | ОПК-9.1 | |
| **6. Система управления восстановлением работоспособности.** | | | | | | |
| **6.1** | **Система** **управления** **восстановлением** **работоспособности.** **(Лек).** Конечноавтоматная модель системы управления восстановлением работоспособности. Часть 1 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.2** | **Система** **управления** **восстановлением** **работоспособности.** **(Лек).** Конечноавтоматная модель системы управления восстановлением работоспособности. Часть 2 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оценивание состояния объекта. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана). | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Наблюдатель состояния пониженного порядка. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы идентификации с настраиваемыми моделями. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы настройки модели. Часть 1 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы настройки модели. Часть 2 | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **6.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 8 | ОПК-9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | | |
| **7.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | | 1 | 33,65 | ОПК-9.1 | |
| **7.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 1 | 2,35 | ОПК-9.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Диагностика в технических системах», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Вопросы к экзамену  1. Основные задачи идентификации.  2. Классификация методов идентификации.  3. Построение математических моделей идентифицируемого объекта.  4. Идентификация с использованием переходных характеристик.  5. Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик.  6. Идентификация объектов с помощью частотных характеристик.  7. Идентификация динамических характеристик систем.  8. Типовая схема наблюдения при идентификации объекта.  9. Идентификационный эксперимент.  10. Критерий идентификации.  11. Идентификация разомкнутого типа на основе явной математической модели.  12. Идентификация замкнутого типа на основе настраиваемой математической модели.  13. Методы непараметрической идентификации линейных объектов.  14. Корреляционные методы идентификации.  15. Параметрическая идентификация на основе метода наименьших квадратов  16. Преобразование Фурье и метод спектральной идентификации.  17. Особенности применения метода спектральной аппроксимации сигналов для идентификации.  18. Идентификация нелинейных систем на основе ряда Винера.  19. Идентификация нелинейных систем на основе ряда Вольтерра.  20. Оценивание состояния объекта.  21. Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана).  22. Наблюдатель состояния пониженного порядка.  23. Методы идентификации с настраиваемыми моделями.  24. Алгоритмы настройки модели.  25. Ортонормированные системы базисных функций. | | | | | | | |
| **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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| промежуточной аттестации | | | | тематические иллюстрации. | |
| Лаборатория "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 2. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
| 3. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 4. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 5. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 6. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Алексеев А. А., Кораблев Ю. А., Шестопалов М. Ю. Идентификация и диагностика систем:Учеб. пособие для вузов. - М.: Академия, 2009. - 352 с. | | | |
| 2. |  | Юревич Е. И. Теория автоматического управления:. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 540 с. | | | |
| 3. |  | Пупков К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления:В 5 т.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гроп Д. Методы идентификации систем:Пер. с англ.. - М.: Мир, 1979. - 302 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 5. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Иерархические системы управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 4 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Иерархические системы управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор А.Г. Лютов \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 5 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Иерархические системы управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.1 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать методы разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления мобильными объектами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления мобильными объектами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть навыками разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления мобильными объектами | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать методы разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления мобильными объектами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления мобильными объектами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Владеть навыками разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления мобильными объектами | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Иерархические системы** | | | | | | |
| **1.1** | **Понятие** **и** **концепция** **иерархической** **системы.** **(Лек).** Понятие и концепция иерархической системы. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Иерархические системы. Примеры. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Многоуровневые** **иерархические** **структуры.** **Виды** **иерархий.** **(Лек).** Многоуровневые иерархические структуры. Виды иерархий. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виды иерархий.Зависимость между уровнями и координируемость. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Формализация** **иерахических** **систем.** **Основные** **понятия.** **(Лек).** Формализация иерахических систем. Основные понятия. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Абстрактные системы. Система принятия решений. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 4 | 22 | ПК-1.1 | |
| **2. Математическая теория координации** | | | | | | |
| **2.1** | **Координация** **в** **иерархических** **системах.** **Декомпозиция** **подсистем.** **(Лек).** Координация в иерархических системах. Декомпозиция подсистем. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Двухуровневая система. Принципы и аспекты координации. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.3** | **Оптимальная** **координация** **динамических** **систем.** **(Лек).** Оптимальная координация динамических систем. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение принципов согласования, прогнозирования, итераций. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.5** | **Безусловная** **оптимальная** **координация.** **(Лек).** Безусловная оптимальная координация. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Двухуровневая система оптимизации. Формирование функций качества.Разрешение конфликтов. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.7** | **Оптимальная** **координация** **при** **наличии** **ограничений.** **(Лек).** Оптимальная координация при наличии ограничений. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение принципов выпуклого и линейного программирования. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.9** | **Концепция** **и** **применение** **"линейной"** **координации.** **(Лек).** Концепция и применение "линейной" координации. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение к линейным системам. Последовательная координация с адаптацией. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 4 | 36 | ПК-1.1 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ПК-1.1 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | ПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Иерархические системы 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Понятие и концепция иерархической системы.  Иерархические системы. Примеры.  Многоуровневые иерархические структуры.  Виды иерархий.  Зависимость между уровнями и координируемость.  Формализация иерахических систем, основные понятия.  Абстрактные системы.  Система принятия решений.  Координация в иерархических системах.  Декомпозиция подсистем.  Двухуровневая система.  Принципы и аспекты координации.  Оптимальная координация динамических систем.  Применение принципов согласования.  Применение принципов прогнозирования.  Применение принципов итераций.  Безусловная оптимальная координация.  Двухуровневая система оптимизации.  Формирование функций качества.  Разрешение конфликтов.  Оптимальная координация при наличии ограничений.  Применение принципов выпуклого программирования.  Применение принципов линейного программирования.  Концепция и применение "линейной" координации.  Применение к линейным системам.  Последовательная координация с адаптацией. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 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** | |
| Лаборатория "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| 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. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Волкова В. Н., Денисов А. А. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 462 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468384 | | | |
| 2. |  | Калужский Общая теория систем [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - М.: Директ- Медиа, 2013. - 178 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/501329 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Панченко В. М. Теория систем:Методологические основы. - М.: МИРЭА, 1999. - 95 с. | | | |
| 2. |  | Панченко В. М. Теория систем: задачи и примеры:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2005. - | | | |
| 3. |  | Месарович М., Такахара Я. Общая теория систем:математические основы. - М.: Мир, 1978. - 311 с. | | | |
| 4. |  | Месарович М., Макс Д., Таказара И. Теория иерархических многоуровневых систем:Пер. с англ.. - М.: Мир, 1973. - 344 с. | | | |
| 5. |  | Клименко И. С. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Сочи: РосНОУ, 2018. - 264 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/162178 | | | |
| 6. |  | Алексеева М. Б., Ветренко П. П. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 304 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469393 | | | |
| 7. |  | Цветков В. Я. Теория систем:. - М.: МАКС Пресс, 2018. - 88 с. | | | |
| 8. |  | Яковлев С. В. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 320 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107636 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 8 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 2. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| **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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (английский)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Чернова Н.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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. |  | Удалова Н. В., Чугаева К. М. Simple Compound [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2582.iso | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
| 3. |  | 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 | | | |
| 4. |  | 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 | | | |
| 5. |  | 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 | | | |
| 6. |  | Абайдуллина О. С., Карлина Н. Е. "Can Talk" Part Two [Электронный ресурс]:учебно- метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1970.iso | | | |
| 7. |  | Удалова Н. В., Катахова Н. В. Английский язык [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие "Лексикология" для бакалавров и магистрантов всех направлений подготовки РТУ МИРЭА. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2043.iso | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 8. |  | Дидык Н. В. Professional English [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2579.iso | | |
| 9. |  | 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 | | |
| 10. |  | Рыбакова М. В. Английский язык [Электронный ресурс]:метод. пособие для магистрантов. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/12012018/1623.iso | | |
| 11. |  | 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 | | |
| 12. |  | Шевцова Г. В., Москалец Л. Е. Английский язык для технических вузов:учебное пособие. - М.: ФЛИНТА, 2018. - 392 с. | | |
| 13. |  | 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 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Манджиев А. А. English essentials for electronics [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1387.iso | | |
| 2. |  | 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 | | |
| 3. |  | 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 | | |
| 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (немецкий)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *доцент, Редькова И.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (немецкий)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Н.И. Чернова \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (немецкий)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - 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-4.1 | |
| **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-4.1 | |
| **2. Основной курс** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация, Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация, Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 37 | УК-4.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.17** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** | | 1 | 9 | УК-4.2 | |
| **2.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **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 (немецкий)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Fragen  1. Wie schnell sind E-Mails?  2. Worüber schickt der Computer des Absenders eine E-Mail?  3. Was können E-mails haben?  4. Was kann der Empfänger mit der E-mail machen?  5. Warum sind E-mails so erfolgreich?  6. Welche zwei Methoden der sicheren Datenlöschung sind im Text genannt?  7. Was passiert mit den Daten beim Löschen in den «Papierkorb“ unter Windows?  8. Was geschieht bei der sogenannten High-Level-Formatierung?  9. Zu welchen Speicherbereichen wird der Zugang durch spezielle Analyse Programme | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 7 |
| erlaubt?  10. Was empfiehlt sich zu tun, wenn Sie eine Festplatte nicht überschreiben wollen oder nicht können?  11. Welche Updates für Windows muss man unbedingt installieren?  12. Warum fahren einige PCs der Windows-Nutzer nicht mehr hoch?  13. Wovon sind Unternehmerserver sowie Heim-PCs und Smartphones so sehr bedroht?  14. Worin steckt das Problem mit „Meltdown“ und „Spectre“?  15. Wie groß könnten Leistungseinbußen von Heimcomputern nach dem Update der Betriebssysteme sein?  16. Entwickelt sich die Radiotechnik schnell heutzutage?  17. Bietet der Standard DAB+ störungsfreien Empfang?  18. Wie groß ist die Abdeckung der digitalen Sendungsstationen in modernem  Deutschland?  19. Welche wichtigen Vorteile hat die neue digitale Radiotechnik?  20. Welche Spartenkanäle gibt es schon in digitaler Sendung?  21. Beschreiben Sie den Stil von Geschäftsbriefen  22. Welche Komponente hat jeder Geschäftsbrief?  23. Welche Unterschiede gibt es zwischen formellen und informellen Briefen?  24. Welche Komponente hat jeder Lebenslauf?  25. Beschreiben Sie den Stil von Lebenslaufen  26. Stellen Sie sich bitte vor  27. Erzählen Sie über Ihr Studium  28. Erzählen Sie über Ihre Universität  29. Beschreiben Sie Ihr Traumjob  30. Erzählen Sie über Ihre Familie  Aufgaben  1. Schreiben Sie einen Geschäftsbrief  2. Schreiben Sie Ihren Lebenslauf  3. Bereiten Sie Ihre Vorstellungsgespräch vor | | | |
| **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 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 | | Мультимедийное оборудование, | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | 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. |  | Гриценко С. А., Новоселова Е. В., Редькова И. С. Umweltschutz: Probleme, Aspekte, Perspektive [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/28082020/2417.iso | | | |
| 2. |  | Гриценко С. А., Редькова И. С. Немецкий в профессии и жизни (deutsch im beruf und leben) [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1382.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Завьялова В. М., Ильина Л. В. Практический курс немецкого языка. Начальный этап:учебное пособие. - М.: КДУ, 2017. - 328 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Start Deutch http://startdeutsch.ru | | | |
| 2. |  | Online-Aufgaben Deutsch als Fremdsprache https://www.schubert-verlag.de/aufgaben | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| - 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 (французский)** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *доцент, Редькова И.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (французский)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра иностранных языков (ИРТС)** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 23.03.2021 № 8  Зав. кафедрой Чернова Н.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Коммуникативные технологии в профессиональной сфере на иностранном языке (французский)» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - 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-4.1 | |
| **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-4.1 | |
| **2. Основной курс** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.2 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация, Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация, Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 37 | УК-4.2 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деловая (официальная) переписка, составление резюме, Составление отчетов, меморандумов, протоколов заседаний (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Планирование и оформление статей, Аннотации и рефераты, Доклады (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2.17** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 9 | УК-4.2 | |
| **2.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Презентации, доклады на конференциях, защита проекта | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-4.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | 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 (французский)», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Les éléments qui composent un ordinateur  2. Allumer et éteindre l’ordinateur  3. Le bureau Windows  4. Le menu Démarrer  5. La barre des tâches  6. Les icônes  7. Les fenêtres  8. Écrans, résolutions et pixels | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| 9. Une bonne position de travail  10. Présentation d’une souris  11. Configurer une souris  12. Curseur de souris  13. Présentation d’un clavier  14. Écrire et modifier un texte  15. Les raccourcis clavier  16. Corbeille Windows  17. Le dossier Personnel  18. L’icône Ordinateur / Ce PC  19. Unité de mesure : les octets  20. Créer, supprimer un dossier  21. Créer et enregistrer un fichier  22. Couper, copier et coller  23. Glisser, déposer  24. Découvrir Internet  25. Les fournisseurs d’accès à Internet  26. Brancher Internet chez soi  27. Les navigateurs Internet  28. Naviguer sur Internet  29. Les moteurs de recherche  30. Rechercher efficacement sur Internet  31. Découvrir des sites web  32. Services Web utiles  33. Le courrier électronique  34. Envoyer, recevoir ses mails  Activité 1. Complétez ces phrases à l'aide des mots suivants.  internautes - toile - courriel - cybercafé - clé USB - connexion – électronique  Exemple : Envoie-nous un courriel, comme ça, on saura comment se passe ton voyage.  1. Quand je voyage, j'aime bien aller dans un\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ pour consulter mes mails.  2. Voici ma nouvelle adresse\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ : carolineduroux@hotmail.com.  3. Les jeunes sont de vrais \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_; dès leur plus jeune âge, ils se sont familiarisés avec l'utilisation d'Internet.  4. Les recherches sont très simplifiées sur la\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ ; on trouve à peu près tout, si on a un ordinateur et une \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Internet.  5. J'ai mis toutes mes photos de vacances sur ma\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ , tu veux les voir ?  Activité 2 Trouvez la fin de la phrase.  Quand j'arrête une action je peux lire des documents stockés  Quand je clique sure icône je le mets en mémoire  Quand je surfe sur Internet je quitte une fonction.  Quand je mets en veille je l’ouvre ou je la ferme.  Quand je branche une clé USB je branche mon ordinateur sur l'électricité.  Quand je sauvegarde un document je ne ne peux plus l'utiliser.  Quand je n’ai plus de batterie je ferme mon ordinateur sans l’éteindre  Quand je quittle un logiciel je me déplace sure réseau Internet  Activité 3.  Expliquez à votre voisin(e) comment il/elle doit faire pour utiliser une webcam ou graver un CD. | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
|  |  |  |  |  |  |
| 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 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. |  | Богуш Н. Б., Иванова Е. А., Ослякова И. В. Французский язык [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие по грамматике для бакалавров и специалистов 1 курса, изучающих фрацузский язык с нуля. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/28082020/2416.iso | | | |
| 2. |  | Иванова Е. А., Лаврухина И. В., Чернова Н. И. Французский язык. Ч. 1 [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные заданиядля студ., обуч. по всем напр. подготовки. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 52 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1446.pdf | | | |
| 3. |  | Иванова Е. А., Лаврухина И. В., Чернова Н. И. Французский язык. Часть 2 [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные задания для студ., обуч. по всем напр. подготовки. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 39 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1483.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 1. |  | Богуш Н. Б., Иванова Е. А., Ослякова И. В. Французский язык [Электронный ресурс]:учебное пособие для студентов всех направлений подготовки, приступивших к изучению французского языка. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1971.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Français langue étrangère https://www.hachettefle.com | | |
| 2. |  | CLE international https://www.cle-international.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Компьютерные технологии управления в технических системах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 62 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Асанов Аc.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Компьютерные технологии управления в технических системах** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Компьютерные технологии управления в технических системах» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-6** - Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления | | | | | |
| **ОПК-8** - Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами | | | | | |
| **ОПК-2** - Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения | | | | | |
| **ОПК-3** - Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2.2 : Демонстрирует умение анализировать, формулировать и формализовывать задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - знает способы\процедуры формализации, формулирования и анализа задач управления в технических системах, обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - умеет применять способы\процедуры формализации, формулирования и анализа задач управления в технических системах, обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - владеет навыками применения способов\процедур формализации, формулирования и анализа задач управления в технических системах, обоснованных методов их решения на основе современных компьютерных технологий | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-3.2 : Решеает задачи управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает методы решения задач управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять методы решения задач управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения методов решения задач управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6 : Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6.1 : Демонстрирует знание методов поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает методы поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять методы поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения методов поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |
|  |  |  |
| **ОПК-8 : Способен выбирать методы и разрабатывать системы управления сложными техническими объектами и технологическими процессами** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-8.1 : Демонстрирует знание принципов, алгоритмов и методов управления процессами сложных технических объектов** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических систем | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет применять принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических систем | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками применения принципов, алгоритмов и методов управления процессами сложных технических систем | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - знает методы решения задач управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | |
| - знает принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических систем | | |
| - знает методы поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - знает способы\процедуры формализации, формулирования и анализа задач управления в технических системах, обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - умеет применять методы поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | | | | | |
| - умеет применять методы решения задач управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | | | | | |
| - умеет применять принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических систем | | | | | | |
| - умеет применять способы\процедуры формализации, формулирования и анализа задач управления в технических системах, обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - владеет навыками применения принципов, алгоритмов и методов управления процессами сложных технических систем | | | | | | |
| - владеет навыками применения способов\процедур формализации, формулирования и анализа задач управления в технических системах, обоснованных методов их решения на основе современных компьютерных технологий | | | | | | |
| - владеет навыками применения методов решения задач управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | | | | | |
| - владеет навыками применения методов поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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 сложных систем** | | | | | | |
| **1.1** | **Принципы** **построения** **сложных** **систем** **автоматического** **управления** **(Лек).** #1. Принципы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ с позиций развивающихся систем: опережающее развитие, комплексное развитие, непрерывное развитие.  Основополагающие принципы создания сложных систем управления: оптимальности, агрегирования, управляемости, автоматизации, стандартизации, включения, системного единства, развития, надежности.  Понятия компьютерной\информационной технологии. Классификация информационных технологий по решаемым задачам: хранение, передача, обработка, защита, воспроизведение информации. | | 2 | 2 | ОПК-6.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.2** | **Написание** **эссе** **(Пр).** Небольшая по объему самостоятельная письменная работа на тему, предложенную преподавателем соответствующей дисциплины. Цель эссе состоит в развитии навыков самостоятельного творческого мышления и письменного изложения собственных умозаключений. Эссе должно содержать чёткое изложение сути поставленной проблемы, включать самостоятельно проведенный анализ этой проблемы с использованием концепций и аналитического инструментария соответствующей дисциплины, выводы, обобщающие авторскую позицию по поставленной проблеме. | | 2 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретических материалов по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 2 | 2 | ОПК-6.1 | |
| **2. Компьютерные технологии управления** | | | | | | |
| **2.1** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Моделирование** **(Лек).** #2. Модель. Математическая модель. Компьютерная модель. Суть моделирования. Общая классификация основных видов моделирования. Примеры. Общие тезисы о моделировании. Требования к моделям. Формы представления моделей. Имитационное моделирование и его особенности. Общая технологическая схема  имитационного моделирования. Этапы создания и использования моделей. | | 2 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение и исследование структуры ЭМС как многосвязной системы. Порстроение поэлементной математической модели ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-8.1 | |
| **2.3** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Управление** **(Лек).** #3. Типовые алгоритмы и структуры управления техническими системами. Управление отдельными параметрами, многосвязное и каскадное регулирование, логическое управление, программное управление, оптимальное управление процессами, управление в условиях неопределенностей. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез ПИД регулятора ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1 | |
| **2.5** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Наблюдение** **(Лек).** #4. Некоторые базовые структуры систем управления и постановка задачи наблюдения. Наблюдатель состояния полного порядка. Наблюдатель нагрузки электромеханической системы (пример). | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение астатического наблюдателя состояний полного порядка ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2 | |
| **2.7** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Фильтрация** **(Лек).** #5. Фильтры сигналов и иих основные типы. Классификация фильтров. Сравнительный анализ частотных характеристик аналогового и цифрового фильтров. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование частотных свойств САУ ЭМС как фильтра | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.9** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Идентификация** **(Лек).** #6. Постановка задачи идентификации. Методы реализации задач идентификации. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация параметров модели САУ ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.11** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Диагностика** **(Лек).** #7. Алгоритмическое обеспечение систем управления. Оценка интервалов дискретизации непрерывных технологических параметров. Диагностика параметров систем управления. Классификация систем\методов диагностики. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение редуцированного астатического наблюдателя состояний ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.13** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Адаптация.** **(Лек).** #8. Адаптивное управление. Классификация систем автоматического управления и место систем адаптивного управления. Структура адаптивной нечеткой системы автоматического управления. Некоторые базовые структуры систем управления с эталонной динамикой. Примеры. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сравнительный анализ полного и редуцированного наблюдателя состояний ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-3.2 | |
| **2.15** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Оптимизация.** **(Лек).** #9. Оптимальное управление. Структуры оптимальных систем управления. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение математической модели объекта управления (индивидуально). | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.17** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Визуализация.** **(Лек).** #10. Алгоритмы управление на основе оптических данных и изображений. | | 2 | 2 | ОПК-3.2, ОПК -2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **2.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез наблюдателя состояний ОУ полного порядка (индивидуально). | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.19** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Интеллектуализация:** **нечеткое** **управление** **(Лек).** #11. Алгоритмы управление в условиях неопределенностей: нечеткое управление. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез редуцированного наблюдателя состояний ОУ (индивидуально). | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2 | |
| **2.21** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Интеллектуализация:** **нейроуправление** **(Лек).** #12. Алгоритмы управление в условиях неопределенностей: нейроуправление. | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение нечеткого управления ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.23** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Интеллектуализация:** **системы** **искусственного** **интеллекта** **(Лек).** №13. Элементы искусственного интеллекта в системах управления техническими системами. | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование наблюдателей состояний ОУ (индивидуально) | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.25** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Интеллектуализация:** **системы** **поддержки** **принятия** **решений** **(Лек).** №14. Основные положения и принципы организации\создания систем поддержки принятия решений. | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез системы управления с наблюдателем для ЭМС. | | 2 | 2 | ОПК-2.2, ОПК -3.2 | |
| **2.27** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Сетевые** **технологии** **в** **процессах** **управления.** **(Лек).** #15. Сетевые технологии в процессах управления. | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Синтез системы управления с наблюдателем для ОУ (индивидуально). | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2 | |
| **2.29** | **Компьютерные** **технологии\задачи** **в** **технических** **системах.** **Мультиагентные** **технологии.** **(Лек).** #16. Мультиагентные технологии. | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование системы управления с наблюдателем для ОУ (индивидуально). | | 2 | 2 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **2.31** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретических материалов по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 30 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.32** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Написание домашней письменной работы - реферата по заданной проблематике | | 2 | 28 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 2 | 16 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-8.1, ОПК -2.2, ОПК-3.2, ОПК-6.1 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Компьютерные технологии управления в технических системах», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Примеры индивидуальных заданий на курсовую работу:   Синтез алгоритмов управления системы курсовой устойчивости летательного аппарата;   Синтез системы стабилизации расстояния между движущимися в ко-лонне наземными роботами;   Синтез алгоритма управления криволинейным движением наземного мобильного объекта (двухколесная /велосипедная модель);   Синтез алгоритмов управления движением шасси летательного аппарата при посадке (двухколесная конструкция, начало приземления);   Синтез управления движением ЗУР при пуске из мобильной шахты;   Синтез управления движением вертолета;   Разработка алгоритмов и методов адаптивного управления основными агрегатами большегрузного автомобиля в условиях автономного (без водителя) движения;   Разработка и исследование математических моделей и алгоритмов управления группой роботизированных большегрузных транспортных средств;  Примеры вопросов по разделу 2:  – Понятие технологического процесса;  – Задачи автоматизации технологического процесса;  – Особенности технологических процессов как объектов управления;  – Классификация САУ по режиму работы;  – Классификация САУ по функциональной развитости;  – Классификация САУ по информационной мощности; | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| – Классификация САУ по характеру протекания управляемого процесса по времени;  – Информационно-вычислительные и управляющие функции АСУ ТП;  – Прямое измерение, косвенное измерение в АСУ ТП;  – Контроль отклонений параметров, диагностика в АСУ ТП;  – Прогнозирование в АСУ ТП.  Примеры вопросов по разделу 3:  – Классификация компьютерных технологий (КТ) по решаемым задачам;  – Основные классы КТ в технических системах и их характеризации;  – КТ управления отдельными параметрами, многосвязное и каскадное регулирование;  – КТ логического управления;  – КТ программного управления;  – КТ оптимального управления процессами;  – КТ управления в условиях неопределенностей;  – КТ нейроуправления;  – КТ нечеткого управления;  – Задачи искусственного интеллекта в системах управления;  – Элементы искусственного интеллекта в системах управления;  – Перспективы использования искусственного интеллекта в системах управле-ния.  – Изменение базиса описания динамической системы в пространстве состоя-ний;  – Фробениусовы и жорданово канонические формы описания динамических систем;  – Многосвязные системы автоматического управления. Управляемость и наблюдаемость.  – Дать определение математической модели;  – Оценить степень адекватности математической модели;  – Описать способы оценки адекватности математической модели;  – Описать способы верификации математической модели;  – Указать способы перехода к другим базисам описания динамической систе-мы;  – В чем преимущества\недостатки перехода в другие базисы описания?  – Что такое управляемость динамического объекта на примере рассматривае-мой САУ?  – Что такое наблюдаемость динамического объекта на примере рассматривае-мой САУ?  – Разъяснить физический смысл понятия запас\степень устойчивости;  – Что такое анализ САУ? Что такое синтез САУ?  – Почему описание в пространстве состояний принято ещё называть описани-ем тонкой структуры динамической системы?  – Что такое описание минимальной\неминимальной структуры динамической системы?  – Сравнить количество параметров при различных формах описания исследу-емой системы;  – Приведите качественный анализ использования различного числа числовых параметров при описании исследуемой системы, представленной в различ-ных формах. | | | |
| **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 | | Мультимедийное оборудование, | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Лаборатория "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Пупков К. А., Егупов Н. Д., Гаврилов А. И., Егупов Н. Д. Методы робастного, нейро- нечеткого и адаптивного управления:Учеб. для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 743 с. | | | |
| 2. |  | Егупов Н. Д. Методы робастного, нейро-нечеткого и адаптивного управления:Учеб. для вузов. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. - 743 c. | | | |
| 3. |  | Пупков К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления:В 5 т.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Интеллектуальные информационные системы:. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 423 с. | | | |
| 2. |  | Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений:. - М.: Финансы и статистика, 2004. - 175 с. | | | |
| 3. |  | Барский А. Б. Нейронные сети: распознавание, управление, принятие решений:. - М.: Финансы и статистика, 2007. - 175 с. | | | |
| 4. |  | Андрейчиков А. В., Андрейчикова О. Н. Интеллектуальные информационные системы:учеб. пособие для вузов по спец. "Прикладная информатика в экономике". - М.: Финансы и статистика, 2004. - 423 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 2. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 4. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 5. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Математическое моделирование объектов и систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 80 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Математическое моделирование объектов и систем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Математическое моделирование объектов и систем управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 5 з.е. (180 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами | | | | | |
| **ОПК-9** - Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.1 : Осуществляет оценку эффективности результатов разработки систем управления на основе математических моделей и методов количественного представления их оценки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - знает основные процедуры формирования математических моделей систем управления | | | | | |
| - знает основные формы математических моделей систем автоматического управления | | | | | |
| - знает методы оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математических моделей и методов количественного представления их оценки | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - умеет осуществлять основные процедуры формирования математических моделей систем управления | | | | | |
| - умеет использовать основные формы математических моделей систем автоматического управления | | | | | |
| - умеет осуществлять оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математических моделей и методов количественного представления их оценки | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - владеет навыками построения и использования процедур формирования математических моделей систем управления | | | | | |
| - владеет навыками использования основных форм математических моделей систем автоматического управления | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - владеет навыками выполнения оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математических моделей и методов количественного представления их оценки | | |
|  |  |  |
| **ОПК-9 : Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах с обработкой результатов на основе информационных технологий и технических средств** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-9.2 : Способен разрабатывать методики и выполнять эксперименты на действующих объектах и моделях с обработкой результатов с целью оценки адекватности алгоритмов функционирования** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает основы статистических методов моделирования систем управления, основы метода планирования экспериментов | | |
| - знает основы имитационного моделирования систем управления с целью оценки адекватности алгоритмов функционирования | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет использовать основные статистические методы моделирования систем управления, процедуры метода планирования экспериментов | | |
| - умеет осуществлять имитационное моделирование систем управления с целью оценки адекватности алгоритмов функционирования | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками использования основных статистических методов моделирования систем управления, процедур метода планирования экспериментов | | |
| - владеет навыками выполнения имитационного моделирования систем управления с целью оценки адекватности алгоритмов функционирования | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - знает основы имитационного моделирования систем управления с целью оценки адекватности алгоритмов функционирования | | |
| - знает основы статистических методов моделирования систем управления, основы метода планирования экспериментов | | |
| - знает методы оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математических моделей и методов количественного представления их оценки | | |
| - знает основные процедуры формирования математических моделей систем управления | | |
| - знает основные формы математических моделей систем автоматического управления | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет осуществлять имитационное моделирование систем управления с целью оценки адекватности алгоритмов функционирования | | |
| - умеет использовать основные статистические методы моделирования систем управления, процедуры метода планирования экспериментов | | |
| - умеет осуществлять основные процедуры формирования математических моделей систем управления | | |
| - умеет использовать основные формы математических моделей систем автоматического управления | | |
| - умеет осуществлять оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математических моделей и методов количественного представления их оценки | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками использования основных статистических методов моделирования систем управления, процедур метода планирования экспериментов | | |
| - владеет навыками выполнения имитационного моделирования систем управления с целью оценки адекватности алгоритмов функционирования | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - владеет навыками построения и использования процедур формирования математических моделей систем управления | | | | | | |
| - владеет навыками использования основных форм математических моделей систем автоматического управления | | | | | | |
| - владеет навыками выполнения оценки эффективности результатов разработки систем управления на основе математических моделей и методов количественного представления их оценки | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Методология моделирования** | | | | | | |
| **1.1** | **Моделирование** **как** **метод** **познания** **и** **исследования** **динамических** **объектов** **(Лек).** Моделирование как метод исследования сложных систем. История появления моделирования. Понятия модели, моделирования, адекватности модели. Цели и задачи моделирования. Свойства модели. Процесс моделирования. Типы моделей: материальные (физические), идеальные, когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Математическая модель. Классификация математических моделей. Компьютерные модели. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Индивидуальный выбор объекта исследования\управления в соответствии с направлением исследований магистерской диссертации | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.3** | **Обзор** **основных** **аналитических** **методов** **моделирования** **(Лек).** Основной понятийный аппарат аналитических  методов: Вариационное исчисление; Математическое программирование; Метод линейного программирования  симплекс-метод и линейные оценки; Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями; Методы выпуклого математического программирования и безусловные нелинейные оценки; Методы выпуклого математического  программирования и условные нелинейные оценки;Методы динамического программирования и оценки для задач оптимального управления;Методы оценки вариантов при принятии решений в условиях неопределенности; Особенности и возможности применения анали-  тических методов | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы математического программирования | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы минимизации линейных и кусочно-линейных функционалов с линейными и интервальными ограничениями | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретических материалов по рекомендованной учебной литературе | | 1 | 6 | ОПК-4.1 | |
| **2. Математическое моделирование SISO-систем** | | | | | | |
| **2.1** | **Формирование** **математических** **моделей** **динамических** **систем** **(Лек).** Основные формы представления математических моделей. Графические образы объектов и систем. Базовые этапы математического моделирования различных динамических систем. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Компонентные и топологические уравнения электрического объекта | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.3** | **Основные** **формы** **математических** **моделей** **SISO-систем** **автоматического** **управления** **(Лек).** Модели разомкнутой и замкнутой систем, основные формы математического описания элементов и SISO-систем, оценка устойчивости и качества управления. Основные формы моделей: дифференциальная, операторная формы, передаточные функции (функции чувствительности), системы дифф. уравнений, описание в пространстве состояний, частотные характеристики. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Дифференциальная форма, временные характеристики, частотные характеристики | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Описание в пространстве состояний, канонические формы представления | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретических материалов по рекомендованной учебной литературе | | 1 | 4 | ОПК-4.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение индивидуальных заданий | | 1 | 10 | ОПК-4.1 | |
| **3. Математическое моделирование MIMO-систем** | | | | | | |
| **3.1** | **Основные** **формы** **математических** **моделей** **MIMO-динамических** **систем** **(управления)** **(Лек).** Матричные математические модели MIMO-систем. Основные формы математических моделей MIMO динамических систем. Матричная передаточная и весовая функции. Полиномиально-матричное описание динамических систем. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классические формы математических моделей САУ. Преобразования-переходы между формами моделей. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.3** | **Модели** **MIMO-динамических** **систем** **в** **пространстве** **состояний** **(Лек).** Модели динамических систем в пространстве состояний. Канонические формы моделей в пространстве состояний. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Описание САУ в пространстве состояний. Канонические формы моделей в пространстве состояний. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.5** | **Оценка** **фундаментальных** **свойств** **MIMO-систем** **управления** **(Лек).** Оценка фундаментальных свойств MIMO-систем управления. Системные нули и их вычисление | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оценка фундаментальных свойств MIMO-систем управления: устойчивость, управляемость, наблюдаемость, системные нули. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.7** | **Математическая** **модель** **линейной** **динамической** **системы** **в** **форме** **проблемных** **матриц** **(проматриц)** **(Лек).** Свойства проматриц. Блочно-матричное уравнение системы. Методика построения проматриц. Проматрицы типовых соединений систем. Реверсивная проблемная матрица (репроматрица) | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Доказательство инвариантности системных инвариантов динамических MIMO-систем. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **3.9** | **Имитационное** **моделирование** **систем** **управления** **(Лек).** Имитационное моделирование при исследовании систем управления. Основные понятия имитационного (детерминированного) моделирования. Задачи имитационного моделирования. Области применения моделей. Этапы построения моделей. Преимущества и недостатки имитационного моделирования. | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Компьютерное моделирование функционирования САУ | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.11** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Индивидуальное задание на компьютерное моделирование функционирования MIMO-систем управления | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **3.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретических материалов по рекомендованной учебной литературе | | 1 | 6 | ОПК-9.2 | |
| **3.13** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Численное моделирование функционирования САУ (индивидуальное задание) | | 1 | 28 | ОПК-9.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4. Статистическое моделирование систем управления** | | | | | | |
| **4.1** | **Статистические** **методы** **моделирования** **систем** **(Лек).** Статистические методы моделирования систем: принципиальные особенности и возможности применения. Основной понятийный аппарат статистических методов, особенности и возможности применения. | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **4.2** | **Основные** **положения** **теории** **статистических** **испытаний** **(Лек).** Основные положения теории статистических испытаний (статистического имитационного моделирования). Теория выдвижения и проверки статистических гипотез А. Вальда. | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Демонстрационный пример планирования и проведения факторного эксперимента | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **4.4** | **Факторные** **(регрессионные)** **модели.** **(Лек).** Выбор факторов и интервалов варьирования факторов. Планы экспериментов типа 2k. Свойства планов. Рекомендации по проведению экспериментов. Обработка результатов экспериментов. Проверки однородности, значимости, адекватности модели по результатам обработки экспериментов. Композиционные планы. | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оценка воспроизводимости опытов, значимости коэффициентов уравнения регрессии, оценка адекватности модели | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пример функционирования сложной динамической\технической системы. | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Пример функционирования сложной динамической\технической системы. | | 1 | 2 | ОПК-9.2 | |
| **4.8** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретических материалов по рекомендованной учебной литературе | | 1 | 4 | ОПК-9.2 | |
| **4.9** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Имитационное моделирование фукционирования сложной технической системы в различных внешних условиях и режимах. | | 1 | 18 | ОПК-9.2 | |
| **5. Модели и методы интеллектуальных систем управления** | | | | | | |
| **5.1** | **Теоретико-множественные** **методы** **и** **их**  **применение** **при** **моделировании** **систем** **управления** **(Лек).** Модели, основанные на теоретико-множественных представлениях, математической логике, математической  лингвистике и теории графов. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 10 |
| **5.2** | **Методы** **активизации** **выработки** **решений** **в** **системах** **управления** **(Лек).** Методы выработки коллективных решений. Модели, основанные на методах структуризации. Методы экспертных оценок. Морфологические методы. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **5.3** | **Методы** **и** **модели** **организации**  **сложных** **экспертиз** **в** **системах** **управления** **(Лек).** Методы организации сложных экспертиз на  основе системы оценок методики ПАТТЕРН. Метод иерархий Т. Саати. Метод комбинаторной топологии. Метод решающих матриц Г. С. Поспелова и его модификации. Методы организации сложных экспертиз, основанные на информационном подходе А. А. Денисова. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **5.4** | **Модели** **представления** **и** **извлечения** **знаний** **в** **системах** **управления** **(Лек).** Классификация моделей представления и извлечения знаний. Модели на принципах, заимствованных у природы. Понятие об интеллектуальном анализе данных (ИАД). ИАД и математическая статистика. Регрессионные модели ИАД. Машинное обучение. Когнитивный подход в ИАД. | | 1 | 2 | ОПК-4.1 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретических материалов по рекомендованной учебной литературе | | 1 | 4 | ОПК-4.1 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-4.1, ОПК -9.2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 2,35 | ОПК-4.1, ОПК -9.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Математическое моделирование объектов и систем 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Примеры вопросов по разделу 1 и 2:  – Основные понятия теории моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Свойства модели. Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.  – Моделирование как метод исследования сложных систем. История появления моделирования.  – Классификация моделей. Типы классификации моделей. Материальные (физические) и идеальные модели. Когнитивные, содержательные, концептуальные, формальные модели. Компьютерные модели. Примеры.  – Математическая модель. Классификация математических моделей. Основные этапы математического моделирования.  – Модели динамических систем. Компьютерное моделирование динамических систем.  Примеры вопросов по разделу 3:  – Матричные математические модели MIMO-систем | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| – Основные формы математических моделей MIMO динамических систем. Матричная передаточная и весовая функции. Полиномиально-матричное описание динамических систем.  – Модели динамических систем в пространстве состояний. Канонические формы моделей в пространстве состояний.  – Основы технологии вложения систем. Математическая модель линейной динамической системы в форме проблемных матриц (проматриц). Свойства проматриц. Блочно-матричное уравнение системы. Методика построения проматриц.  – Проматрицы типовых соединений систем. Реверсивная проблемная матрица (репроматрица).  – Канонизация матриц. Матричные делители нуля и их свойства. Алгоритм формирования делителей нуля матрицы. Множества эквивалентных матриц.  – Канонизаторы матриц. Сводный канонизатор матрицы и его свойства.  – Матричные уравнения и их решения методом канонизации.  – Этапы технологии вложения систем. Образ линейно динамической системы. Тождество вложения.  – Вложение в скалярный образ. Вложение в произвольный образ.  – Приложения технологии вложения систем для решения задач синтеза алгоритмов управления MIMO-систем.  – Формирование множества эквивалентных законов управления.  Пример практического задания по разделу 2  – получить канонические формы математических моделей динамических систем. Изменение базиса в пространстве состояний. Фробениусовы и жорданово канонические формы. Управляемость и наблюдаемость динамических систем.  Примеры вопросов при практической работе № 4 (раздел 3):  – этапы построения математической модели линейной динамической системы в форме проблемных матриц (проматриц);  – указать основные свойства проматриц;  – формирование блочно-матричного уравнения системы;  – основные этапы построения проматриц;  – проматрицы типовых соединений систем;  – реверсивная проблемная матрица (репроматрица);  – канонизация матриц, матричные делители нуля и их свойства;  – алгоритм формирования делителей нуля матрицы;  – множества эквивалентных матриц;  – канонизаторы матриц;  – сводный канонизатор матрицы и его свойства;  – матричные уравнения и их решения методом канонизации.  Перечень вопросов для подготовки к экзамену:  – Основные понятия теории моделирования. Понятие модели, моделирования, адекватности модели. Свойства модели.  – Цели и задачи моделирования. Процесс моделирования.  – Математическая модель. Классификация математических моделей.  – Основные этапы математического моделирования.  – Модели динамических систем, их основные формы.  – Компьютерное моделирование динамических систем.  – Постановка задачи синтеза регуляторов SISO-систем и основные этапы ее решения.  – Постановка задачи синтеза регуляторов MIMO-систем и основные этапы ее решения.  – Классификация современных задач\систем управления.  – Основные формы математических моделей MIMO динамических систем.  – Матричная передаточная и весовая функции.  – Полиномиально-матричное описание динамических систем.  – Модели динамических систем в пространстве состояний.  – Канонические формы моделей в пространстве состояний. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| – Динамические системы. Математические модели динамических систем.  – Устойчивость, линейных динамических систем.  – Управляемость линейных динамических систем.  – Наблюдаемость линейных динамических систем.  – Структурные свойства систем, структурные инварианты.  – Нули системы и определяемые ими структурные свойства.  – Вычисления и идентификация типа нулей.  – Алгебраические особенности систем.  – Математическая модель линейной динамической системы в форме проблемных матриц (проматриц).  – Свойства проматриц.  – Блочно-матричное уравнение системы.  – Методика построения проматриц.  – Проматрицы типовых соединений систем.  – Реверсивная проблемная матрица (репроматрица).  – Возмущения линейных систем и проматрицы. | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Асанов А. З. Введение в математическое моделирование систем управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/26112019/2228.iso | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 2. |  | Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем:. - Мн.: Дизайн ПРО, 2004. - 639 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Ашихмин В. Н., Гитман М. Б., Келлер И. Э., и др., Трусов П. В. Введение в математическое моделирование:Учеб. пособие. - М.: Логос, 2004. - 439 с. | | |
| 2. |  | Трусов П.В., ред. Введение в математическое моделирование:. - М.: Логос, 2007. - 439 с. | | |
| 3. |  | Асанов А. З. Технология вложения систем и её приложения к задачам анализа и синтеза систем:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - 128 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 4. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 5. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методология и современные проблемы теории управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | | | 16 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Певзнер Леонид Давидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методология и современные проблемы теории управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Лютов Алексей Германович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методология и современные проблемы теории управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-2** - Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения | | | | | |
| **ОПК-1** - Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | | | | | |
| **ОПК-6** - Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.2 : Может проводить анализ и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе общей методологии теории управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные этапы исторического развития теории и практики науки об автоматическом управлении; имена личностей, внесших существенный вклад в развитие теории и практики науки об автоматическом управлении; как в историческом плане ставились и решались проблемы теории и практики науки об автоматическом управлении; основные современные проблемы и направления развития теории автоматического управления. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать опыт развития фундаментальной теории управления; использовать полученные знания для решения задач управления; использовать принципы построения современных систем управления. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - современной методологией исследования динамических систем управления методами и средствами синтеза систем управления высокого качества. | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-2.2 : Демонстрирует умение анализировать, формулировать и формализовывать задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления** | | |
| **Знать:** | | |
| - методы анализа и синтеза систем управления контроля технического диагностирования и информационного обслуживания | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований; готовить научные публикации и заявки на изобретения. | | |
| **Владеть:** | | |
| - историческим наследием создания теории управления; методологии исследования и создания систем автоматического управления техническими объектами; опытом решения прикладных задач теории автоматического управления | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6 : Способен осуществлять сбор и проводить анализ научно-технической информации, обобщать отечественный и зарубежный опыт в области средств автоматизации и управления** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-6.2 : Может проводить сбор, анализ и обобщение отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления на основе методологического анализа** | | |
| **Знать:** | | |
| - методы анализа и синтеза систем управления контроля технического диагностирования и информа-ционного обслуживания. | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований; готовить научные публикации и заявки на изобретения. | | |
| **Владеть:** | | |
| - методологией исследования и создания систем автоматического управления техническими объектами; опытом решения прикладных задач теории автоматического управления, методами сбора и анализа научно-технической информации в специальной области управления. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - методы анализа и синтеза систем управления контроля технического диагностирования и информа-ционного обслуживания. | | |
| - методы анализа и синтеза систем управления контроля технического диагностирования и информационного обслуживания | | |
| - основные этапы исторического развития теории и практики науки об автоматическом управлении; имена личностей, внесших существенный вклад в развитие теории и практики науки об автоматическом управлении; как в историческом плане ставились и решались проблемы теории и практики науки об автоматическом управлении; основные современные проблемы и направления развития теории автоматического управления. | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований; готовить научные публикации и заявки на изобретения. | | |
| - анализировать результаты теоретических и экспериментальных исследований; готовить научные публикации и заявки на изобретения. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - использовать опыт развития фундаментальной теории управления; использовать полученные знания для решения задач управления; использовать принципы построения современных систем управления. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методологией исследования и создания систем автоматического управления техническими объектами; опытом решения прикладных задач теории автоматического управления, методами сбора и анализа научно-технической информации в специальной области управления. | | | | | | |
| - историческим наследием создания теории управления; методологии исследования и создания систем автоматического управления техническими объектами; опытом решения прикладных задач теории автоматического управления | | | | | | |
| - современной методологией исследования динамических систем управления методами и средствами синтеза систем управления высокого качества. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Методология теории автоматического упраления** | | | | | | |
| **1.1** | **История** **становления** **теории** **автоматического** **управления** **в** **лицах.** **(Лек).** Видео ряд. История становления теории автоматического управления в лицах. | | 1 | 2 | ОПК-1.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема частотных методов в теории автоматического регулирования. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проблема частотных методов в теории автоматического регулирования. | | 1 | 6 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.4** | **Методологические** **основы** **теории**  **автоматического** **управления.Основные** **понятия** **и** **задачи** **теории.** **Принципы** **автоматического** **управления.** **(Лек).** Методологические основы теории  автоматического управления.Основные понятия и задачи теории. Принципы автоматического управления. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема алгебраизации линейной теории автоматического управления. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проблема алгебраизации линейной теории автоматического управления. | | 1 | 6 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.7** | **Математическая** **модель** **системы** **управления**  **Свойства** **линейных** **систем** **управления.** **(Лек).** Математическая модель системы управления  Свойства линейных систем управления. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нелинейные системы и проблемы управления ими. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нелинейные системы и проблемы управления ими. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.10** | **Динамические** **характеристики** **линейной** **системы** **управления.** **(Лек).** Динамические характеристики линейной системы управления. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема оптимального и адаптивного управления динамическими системами | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проблема оптимального и адаптивного управления динамическими системами | | 1 | 10 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.13** | **Методы** **анализа** **устойчивости** **линейных** **систем.** **(Лек).** Методы анализа устойчивости линейных систем. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема интеллектуального управления. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проблема интеллектуального управления. | | 1 | 6 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.16** | **Математические** **модели** **и** **топологические**  **методы** **анализа** **свойств** **нелинейных** **систем.** **(Лек).** Математические модели и топологические  методы анализа свойств нелинейных систем. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема синергетического синтеза динамических регуляторов. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проблема синергетического синтеза динамических регуляторов. | | 1 | 8 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.19** | **Анализ** **устойчивости** **нелинейной** **системы**  **Методы** **А.М.** **Ляпунова** **анализа** **устойчивости.Абсолютная** **устойчивость** **нелинейных** **систем** **управления.** **(Лек).** Анализ устойчивости нелинейной системы  Методы А.М. Ляпунова анализа устойчивости.Абсолютная устойчивость нелинейных систем управления. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема сетевого управления объектом и ансамблем объектов. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проблема сетевого управления объектом и ансамблем объектов. | | 1 | 12 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.22** | **Хаотические** **процессы** **в** **нелинейных** **системах.** **(Лек).** Хаотические процессы в нелинейных системах. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проблема управления нелинейными системами. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проблема управления нелинейными системами. | | 1 | 8 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методология и современные проблемы теории 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Укажите один верный ответ.  Тема1. Методология анализа линейных динамических систем  1.1. Линейная модель динамической системы задается в виде  \*линейным дифференциальным или разностным уравнением  линейным алгебраическим неоднородным уравнением  линейным матричным неоднородным уравнением  1.2. Внутренняя модель динамической системы это  \*функциональная зависимость между входом, временем, положением в  фазовом пространстве и выходом системы  дифференциальное или разностное преобразование входа в выход системы  функциональная зависимость между временем, входом и положением в  фазовом пространстве системы  1.3.Внутренняя модель линейной системы позволяет найти  \* единственную внешнюю модель линейной системы  множество внешних моделей линейной системы  частотные характеристики линейной системы  1.4. Внешняя модель линейной системы позволяет найти  \* множество внутренних моделей линейной системы  единственную внутреннюю модель линейной системы  совокупность координат состояния линейной системы  1.5. Переходная характеристика линейной системы это  \* реакция на ступенчатое входное воздействие  реакция на импульсное входное воздействие  реакция на гармоническое входное воздействие  1.6. Весовая характеристика линейной системы это  \* реакция на импульсное входное воздействие  реакция на ступенчатое входное воздействие  реакция на гармоническое входное воздействие  1.7. Операторная передаточная функция задается  \* матрицей 2х2 от операторных передаточных функций входа к выходу, возмущения к выходу, входа к ошибке, возмущения к ошибке  матрицей 1х2 от операторных передаточных функций входа к выходу, возмущения к выходу  матрицей 1х2 от операторных передаточных функций входа к ошибке, возмущения к ошибке  1.8. Частотная характеристика линейной системы это  \* комплекснозначная функция - реакция на гармоническое входное воздействие  действительная функция - реакция на ступенчатое входное воздействие  комплекснозначная функция - реакция на импульсное входной сигнал  1.9. Амплитудная частотная характеристика линейной системы это  \* действительная функция частоты -модуль частотной характеристики линейной системы  действительная функция частоты, характеризующая изменение частот-ной характеристики | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| линейной системы  комплекснозначная функция частоты, характеризующая реакцию системы на гармоническое входное воздействие  1.10. Линейная динамическая система вполне управляема, когда  \*для любой пары состояний системы существует управление перевода из первого во второе состояние  для любой цели и любого начального состояния существует управление перевода, хотябы за бесконечное время  существует линейный алгоритм такой, что позволяет всегда находить управление перевода из состояния в состояние  Тема2. Методология синтеза линейных управляемых систем  2.1. Метод последовательной коррекции основан на  \*связи вещественной частотной характеристики замкнутой системы с параметрами переходного процесса, с одной стороны, и логарифмическими частотными характеристиками разомкнутой системы, с другой  возможности использовать передаточной функции звеньев для коррекции свойств системы  идее использования кривых Боде для формирования нужных свойств системы  2.2. Параметры корректирующего регулятора в непрерывных системах приближенно находят методом  \*Циглера-Никольса  Солодовникова  Боде-Найквиста  2.3. Параметры корректирующего регулятора в дискретных системах приближенно находят методом  \*Тустена-Эйлера  прямой и обратной конечной разности  Цыпкина-Джури  2.4. Идея аналитического синтеза регуляторов системы управления принадлежит  \* Лётову А.М.  Р. Калману  Р. Беллману  2.4. Аналитический синтез структуры регулятора позволяет  \* найти управление как линейную форму координат состояния системы  найти для любых желаемых собственных числел любой системы линейную форму управления  найти структуру регулятора для ограниченного набора значений собственных чисел вполне управляеемой системы  2.5. Когда собственныее числа замкнутой системы управления могут быть произвольно размещены на комплексной плоскости  \*когда система вполне управляема по Калману  когда характеристический многочлен замкнутой системы разрешим  когда система вполне наблюдаема по Калману  2.6.Условие разрешимости аналитического синтеза линейной системы управления это  \* равенство желаемого характеристического полинома и характеристи-ческого полинома замкнутой системы  условия быть одновременно вполне управляемой и вполне наблюдае-мой по Калману  возможность выбора матрицы обратной связи такой, что формируемое управление оказывается линейным  2.7. К чему сводится задача аналитического синтеза оптимального регулятора?  \* к решению дифференциального уравнения Риккати относительно переменной матрицы, формирующей линейное управление  к решению задачи Лагранжа оптимального управления с квадратичным критерием качества  к решению вариационной задачи оптмального управления методом Лагранжа-Эйлера  2.8. Как решается задачавосстановления координат состояния системы?  \* путем создания дополнительной линейной системы наблюдателя, позволяющего находить | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| оценки вектора состояния системы  путем решения дифференциального уравнения относительно неизвест-ных координат состояния  путем применения критерия Калмана о полной наблюдаемости к алгебраическому уравнению выхода системы  2.9. Динамическая система с аналитически найденным регулято-ром и наблюдателем может быть асимптотический устойчивой?  \* может, если система вполне управляема и наблюдаема по Калману  может при соответствующем выборе собственных чисел замкнутой системы и наблюдателя  может, но не всегда  Тема3. Методология анализа свойств нелинейной динамической системы  3.1. Нелинейная система это  \*динамическая система с неоднородным фазовым портретом  динамическая система, в которой устойчивость следует из устойчивости одного движения  динамическая система, в которой устойчивость движения не зависит от начальных условий  3.2. Фазовый портрет нелинейной системы определяется  \*картиной распределения вектора фазовой скорости  приближенно по ее изоклинам и предельным циклам  по расположению ее точек покоя  3.3. Фазовый портрет нелинейной динамической системы отличен от фазового портрета линейной динамической системы  \* неоднородностью и возможным наличием замкнутых изолирован-ных контуров  большой размерностью фазового пространства и однородностью фазового портрета  независимостью вида фазовых кривых портрета от начальных точек движения  3.4. Нелинейные автономные системы это  \* системы, в математической моделе которых фазовая скорость дви-жения не зависит от времени  системы, математическая модель которых содержит алгебраическое описание нелинейных элементов  системы, в математической моделе которых содержит элементы со статическими характеристиками вход-выход  3.5. При построении фазового портрета нелинейных динамичес-ких систем в окрестности особой точки используется  \*классификация Пуанкаре  каноническая форма Коши  разложение Тейлора  3.6. Гармоническая линеаризации нелинейного элемента возможна когда  \* линейная часть системы обладает свойствами низкочастотного фильтра, нелинейная часть содержит нелинейный элемент с кососим-метричной характеристикой, выходной сигнал – периодический с частотой входного гармонического сигнала  структура системы, имеющая канонический вид, содержит один нелинейный, элемент, входной сигнал гармонический и выходной сигнал периодический  линейная часть системы обладает свойствами низкочастотного фильтра,что позволяет подавлять высшие гармоники в выходном сигнале  3.7. Что позволяет судить о наличии в нелинейной системе автоколебательных режимов?  условие Гольдфарба  теорема Ляпунова  Условие Андронова.  Тема4. Методология анализа устойчивости и качества динамической системы  4.1. Динамическая система устойчива, когда  \*движение системы, возмущенное близкими к начальным условиям, не далеко отклоняется от исходного движения.  она на ограниченное возмущение реагирует ограниченно  ее реакция в ответ на внешнее возмущение с ростом времени исчезает | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 4.2. Устойчивость линейной системы позволяет оценить критерий  \* Гурвица-Рауса для непрерывной системы, Джури для дискретной системы  Ляпунова-Пуанкаре для непрерывной системы, Цыпкина для дискретной системы  Найквиста для непрерывной системы, Попова-Михайлова для дискретной системы  4.3. Методы параметрического анализа это  \* метод D-разбиения, метод траектории корней  метод интервальной оценки  метод условногопараметрического анализа  4.4.Условие Ляпунова асимптотической устойчивости нелинейной системы в малом состоит в том, чтобы  \* вещественные части всех собственных чисел матрицы первого приближения Якоби были отрицательные  вещественные части всех собственных чисел матрицы первого приближения Якоби были неположительными  вещественные части всех собственных чисел матрицы первого приближения Якоби не содержали положительные  4.5. При каких условиях Ляпунова нельзя судить об устойчивости в малом  \* когда среди собственных чисел матрицы первого приближения най-дется хотя бы одно с нулевой вещественной частью, а остальные с отрицательной  когда среди собственных чисел матрицы первого приближения найдется хотя бы одно с положительной вещественной частью  когда все собственные числа матрицы первого приближения имеют нулевую вещественную часть  4.6. Положение равновесия устойчиво в большом по отношению к некоторой области, если  \*все фазовые траектории, начинающиеся в этой области, с течением времени стремятся к положению равновесия  все траектории фазового пространства с течением времени стремятся к этому положению равновесия  положение равновесия неустойчиво, но все фазовые траектории с течением времени стремятся к нему.  4.7. Функция Ляпунова является  \*скалярной функцией векторного аргумента  скалярной функцией скалярного аргумента  векторной функцией скалярного аргумента  4.8. Начало координат нелинейной системы асимптотически устой-чиво в области, если:  \*в этой области существует ограниченная функция Ляпунова, и ее полная производная в силу системы отрицательно определенная  в этой области существует ограниченная функция Ляпунова  полная производная в силу системы функции Ляпунова положительно определенная.  4.9. Положение равновесия нелинейной система, содержащей линейную часть и нелинейный элемент с кососимметрической характеристикой в секторе [0; k], будет абсолютно устойчивым  \*когда модифицированная частотная характеристика линейной части не охватывала точку Попова и через нее можно было провести прямую, ее не пересекающую  когда модифицированная частотная характеристика линейной части не охватывала точку Попова  когда частотная характеристика линейной части не охватывала точку Попова и через нее можно было провести прямую, ее не пересекающую  Тема5. Методология синтеза оптимальных систем управления  5.1.Задачи оптимального управления это  \* задачи минимизации функционалов с ограничениями, которые накла-дываются на переменные состояния и управление  задачи минимизации интегралов качества управления  задачи минимизации функций с динамическими ограничениями переменных состояния и | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 12 |
| управление  5.2. В чем состоит задача оптимального управления?  \*в нахождении управления, которое при любых начальных возмущениях приводило бы систему в начало координат, минимизируя при этом текущее отклонение, энергозатраты и финальную ошибку управления.  в нахождении управления, которое при любых начальных возмущениях приводило бы систему в начало координат за фиксированное время  в нахождении управления, которое при любых начальных возмущениях приводило бы систему в начало координат с предельным быстродействием.  5.3.Для решения задач оптимального управления используются методы  \* на основе принципа максимума Понтрягина, динамического программирования Беллмана  вариационного исчисления Эйлера–Лагранжа  обобщенного метода Дирихле-Вейерштрасса  5.4. Для решения задач оптимального управления со свободными начальным или конечным состоянием требуется  \* выполнение условий трансверсальности  численный метод решения краевых задач  численные методы решения задач типа Риккати  5.5.Основная идея алгоритма на основе принципа максимума Понтрягина в том, что  \* управление и соответствующая траектория движения будут оптимальными, когда существует вспомогательная вектор функции, которая доставляет максимум функции Гамильтона  существует вспомогательная вектор функции, которая доставляет максимум функции Гамильтона и позволяет решить задачу оптимального управления  управление и траектория движения будут оптимальными, когда вспомогательная вектор функции в любой текущий момент времени доставляет максимум функции Гамильтона  5.6. Идея метода динамического программирования Беллмана состоит в том, что  \* при любом начальном состоянии системы и управления в начальный момент, последующее управление должно быть оптимальным относи-тельно состояния, получающегося в результате первого управления  при любом начальном состояния и управлении, последующее управление должно быть оптимальным  при любом состоянии системы и управления в начальный момент, последующее управление должно быть оптимальным независимо от результатов первого управления  5.7. Теорема Фелдбаума-Беллмана гарантирует не более n точек разрыва оптимальному управлению линейной системой, если она имеет  \* все собственные числа системы действительными  среди собственных чисел системы имеются комплексные  среди собственных чисел системы имеются чисто мнимые | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | Мультимедийное оборудование, | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 13 |
|  | | | | специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Analog Design Systems. Лицензионное соглашение б/н от 25.05.2016 г. | | | |
| 3. |  | Matlab. Договор № 34337/М41 от 27.07.2012 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | Microsoft Visual Studio Code. Свободное программное обеспечение (лицензия MIT) | | | |
| 6. |  | Autodesk AutoCAD. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | | |
| 7. |  | SimInTech. Договор №1209/1 от 09.12.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Певзнер Л. Д. Теория систем управления:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2013. - 424 с. | | | |
| 2. |  | Певзнер Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 604 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=75516 | | | |
| 3. |  | Певзнер Л. Д. Методология и современные проблемы теории управления:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2020. - 188 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Певзнер Л. Д. Математические основы теории систем:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 183 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 3. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 4. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы группового управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Чернышев Н.Н. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы группового управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, проф. Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы группового управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами, в т.ч. и группами, ракетно-космической отрасли на основе методов и технологий вычислительного интеллекта** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Алгоритмы функционирования систем управления группами роботов, в т.ч. летательными аппратами, на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления группами роботов, в т.ч. летательными аппратами, на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками применения алгоритмов функционирования систем управления группами роботов, в т.ч. летательными аппратами, на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Алгоритмы функционирования систем управления группами роботов, в т.ч. летательными аппратами, на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления группами роботов, в т.ч. летательными аппратами, на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками применения алгоритмов функционирования систем управления группами роботов, в т.ч. летательными аппратами, на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Общие вопросы группового управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Проблема** **группового** **управления:** **современное** **состояние** **(Лек).** Факторы, обусловливающие целесообразность и эффективность группового применения роботов в производственной и военной сферах человеческой деятельности. Управление группами роботов в стационарных, нестационарных и условиях противодействия. Управление большими группами роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.2** | **Задачи** **группового** **управления** **(Лек).** Задачи группового управления. Задача управления одиночным и группой роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.3** | **Обзор** **известных** **подходов** **к** **организации** **систем** **группового** **управления** **(Лек).** Метод потенциальных полей и коллективного управления. Поведенческий подход и методы рыночной экономики. Методы на основе нечеткой логики. Самоорганизующееся и стайное управление. Метод управления с неустойчивыми режимами. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Борьба "стаи" и "роя" летательных роботов с беспилотными летательными аппаратами. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программное обеспечение для реализации группового управления. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Рассмотрение систем управления летательными аппаратами, реализующих коллективное поведение. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2. Коллективное управления группой** | | | | | | |
| **2.1** | **Стратегии** **группового** **управления** **(Лек).** Основные принципы групповой организации и управления. Стратегии управления группой роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Организация** **системы** **группового** **управления** **(Лек).** Общие принципы организации системы группового управления (СГУР). Функциональные задачи СГУР. Иерархическая организация СГУР. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.3** | **Роевой** **интеллект** **в** **групповом** **управлении** **(Лек).** Концепция роевого интеллекта. Системное описание роевого интеллекта. Алгоритмы роевого интеллекта (колонии муравьев, роя частиц и пр.). | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.4** | **Многоагентные** **системы** **группового** **управления** **(Лек).** Агентно-ориентированный подход в искусственном интеллекте. Понятие интеллектуального агента, его свойства. Классификация агентов. Модели коллективного поведения агентов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.5** | **Математическая** **формализация** **задачи** **коллективного** **управления** **группой** **(Лек).** Формулировка задачи и метода коллективного управления в группе роботов. Направления исследований в области коллективного поведения роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Роевой интеллект. Модель К.Рейнольдса стайного поведения животных. Принципы стайного управления группой роботов. Модели стайного поведения мобильных роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задача группового патрулирования местности летательными роботами. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Коллективное управление группой складских роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Системы связи группами летательных роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Исследование итерационной процедуры оптимизации коллективных  действий в группе роботов. Проблема управляемости в больших группах роботов. Задача оптимизации действий большой группы роботов. | | 3 | 16 | ПК-1.2 | |
| **3. Распределение целей в группе** | | | | | | |
| **3.1** | **Задачи** **целераспределения** **в** **группе** **мобильных** **роботов** **(Лек).** Прикладные задачи распределения целей в группах роботов. Обзор известных подходов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.2** | **Итерационный** **алгоритм** **распределения** **целей** **в** **условиях** **неопределенности** **(Лек).** Описание итерационного алгоритма распределения целей в условиях неопределенности. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры прикладных задач распределения целей между роботами. Задача максимального ущерба противнику. Задача покрытия максимальной площади. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Управление группами летательных и мобильных роботов в условиях боевых действий. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модели стайного управления группой роботов в условиях противодействия. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Ускоренные алгоритмы распределения целей в группе роботов. | | 3 | 10 | ПК-1.2 | |
| **4. Управление строем в группе** | | | | | | |
| **4.1** | **Задачи** **формирования** **и** **удержания** **строя** **(Лек).** Структура группы роботов. Задачи формирования пространственной структуры строя. Управление перемещением строя. Планирование группового перемещения роботов. Глобальное и локальное планирование траекторий перемещения. Сохранение строя. Реконфигурация строя в процессе перемещения. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.2** | **Графо-аналитические** **методы** **в** **задачах** **управления** **строем** **(Лек).** Сущность графоаналитических методов. Методы на основе поведенческого подхода, подхода «ведущий-ведомый» («лидер – ведомые») и виртуальных структур. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.3** | **Метод** **потенциальных** **полей** **в** **задачах** **управления** **строем** **(Лек).** Идея метода виртуальных потенциальных полей в мобильной робототехнике. Силы притяжения и отталкивания. Репеллеры и аттракторы. Конструирование потенциальных полей. Формирование строя группой роботов с помощью пространственной решетки. Проблема потенциальных «ям». Методы обхода и выхода из потенциальных ловушек. Применение метода в задачах формирования и поддержания строя при перемещении к цели в средах с препятствиями. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование строя методом окружностей. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Управление перемещением группы в среде с препятствиями на основе поведенческого подхода. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение метода потенциальных полей в задачах локальной навигации роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение метода потенциальных полей в задачах управления строем. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритм выхода из потенциальной ямы роботов с круговым локатором. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Математический аппарат и применение графоаналитических методов. Теоретические и прикладные аспекты метода потенциальных полей. | | 3 | 10 | ПК-1.2 | |
| **5. Групповое управление в больших группах роботов** | | | | | | |
| **5.1** | **Проблема** **управляемости** **в** **больших** **группах** **роботов** **(Лек).** Проблема управляемости больших групп роботов. Условие управляемости. Выделение групп роботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.2** | **Методы** **кластеризации** **(Лек).** Иерархическая кластеризация. Образование непересекающихся кластеров. Постоянного состава. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.3** | **Методы** **кластеризации** **(Лек).** Последовательная кластеризация. Безрезервная последовательная кластеризация. Динамическая кластеризация. Метод пересекающихся кластеров. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры кластеризации микророботов в больших группах по территориальному и функциональному признаку. Управление «тучей» микророботов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Групповое управление перемещением группы мобильных колесных роботов на основе нечеткой логики. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нечеткая логика в групповом управлении летательными роботами. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.2 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы группового 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Факторы, обусловливающие целесообразность и эффективность группового применения роботов в производственной и военной сферах человеческой деятельности  2. Управление группами роботов в стационарных, нестационарных и условиях противодействия  3. Управление большими группами роботов  4. Подходы к организации систем группового управления  5. Метод потенциальных полей  6. Метод коллективного управления  7. Поведенческий подход и методы рыночной экономики | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 9 |
| 8. Методы на основе нечеткой логики  9. Самоорганизующееся и стайное управление  10. Стайное управление  11. Метод управления с неустойчивыми режимами  12. Стратегии группового управления  13. Роевой интеллект в групповом управлении  14. Алгоритмы роевого интеллекта (колонии муравьев, роя частиц и пр.)  15. Многоагентные системы группового управления  16. Организация системы группового управления  17. Направления исследований в области коллективного поведения роботов  18. Задачи целераспределения в группе мобильных роботов  19. Задачи формирования и удержания строя  20. Структура группы роботов  21. Задачи формирования пространственной структуры строя  22. Управление перемещением строя  23. Планирование группового перемещения роботов  24. Глобальное и локальное планирование траекторий перемещения  25. Сохранение строя  26. Реконфигурация строя в процессе перемещения  27. Графо-аналитические методы в задачах управления строем  28. Методы кластеризации больших групп роботов  29. Иерархическая кластеризация  30. Образование непересекающихся кластеров постоянного состава  31. Последовательная кластеризация  32. Безрезервная последовательная кластеризация  33. Динамическая кластеризация  34. Метод пересекающихся кластеров | | | |
| **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 лаборатория «Элементы систем управления» | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, дидактические материалы, стенды для проведения лабораторных и практических работ по ТАУ, стенды для проведения работ по системам очувствления САУ | |
| Компьютерный класс | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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. | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
|  |  |  |  |  |
| **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. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | |
| 6. |  | Anaconda. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Пальмов, Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики Интеллектуальные системы и технологии [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Самара: Изд-во ПГУТИ, 2017. - 196 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/641686 | | |
| 2. |  | Бердников В. П., Лохин В. М. Интеллектуальные регуляторы и системы управления. Ч. 6 Динамика нестационарных систем управления мобильными роботами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2017. - 55 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход:. - М.: Вильямс, 2007. - 1407 с. | | |
| 2. |  | Малинецкий Г. Г. Математические основы синергетики. Хаос, структуры, вычислительный эксперимент:. - М.: ЛКИ, 2007. - 308 с. | | |
| 3. |  | Юревич Е.И., ред. Интеллектуальные роботы:. - М.: Машиностроение, 2007. - 360 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 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. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| - 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 технологии вычислительного интеллекта** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Филимонов Александр Борисович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы и технологии вычислительного интеллекта** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д.т.н., профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы и технологии вычислительного интеллекта» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.2 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами, в т.ч. и группами, ракетно-космической отрасли на основе методов и технологий вычислительного интеллекта** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - теоретические и алгоритмические основы вычислительного интеллекта. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать алгоритмы обработки информации и приятия решений на основе методов и технологий вычислительного интеллекта. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками разработки алгоритмов и программ обработки информации и приятия решений на основе методов и технологий вычислительного интеллекта. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - теоретические и алгоритмические основы вычислительного интеллекта. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать алгоритмы обработки информации и приятия решений на основе методов и технологий вычислительного интеллекта. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками разработки алгоритмов и программ обработки информации и приятия решений на основе методов и технологий вычислительного интеллекта. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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. Вычислительный интеллект** | | | | | | |
| **1.1** | **Понятие** **и** **методология** **вычислительного** **интеллекта** **(Лек).** Сложные плохо формализуемые задачи. Идея искусственного интеллекта (ИИ). Теорема Пенроуза об ИИ. Основные направления в ИИ: символьный, конвенционный и вычислительный И. Методология и базовые технологии вычислительного интеллекта. Концепция «мягких вычислений». | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2. Эвристический поиск** | | | | | | |
| **2.1** | **Поиск** **решений** **в** **пространстве** **состояний** **интеллектуальных** **задач** **(Лек).** Граф состояний задачи. Концепция поиска в пространстве состояний. Дерево поиска. Стратегии неинформированного (слепого) поиска: прямой (управляемый данными), обратный (управляемый целями), двунаправленный, в ширину и глубину. Информированный поиск. Эвристические оценочные функции. Жадный алгоритм поиска «первый наилучший». Алгоритм поиска A-star. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Применение алгоритма A-star для решения задач космомониторинга повехности Земли группой ИСЗ. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3. Алгоритмы глобальной оптимизации** | | | | | | |
| **3.1** | **Задачи** **глобальной** **оптимизации** **для** **многоэкстремальных** **функций** **(Лек).** Задачи глобальной оптимизации. Обзор методов глобальной оптимизации. Детерминированные и стохастические методы. Метод мультистарта. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Стохастические методы обучения. Проблема локальных минимумов. Задача глобальной оптимизации. Метод имитации отжига (Annealing). Алгоритм больцмановского обучения (машина Больцмана). | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Классы сложности вычислительных задач. NP-сложные задачи. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.4** | **Дискретное** **программирование** **(Лек).** Основные типы задач дискретной оптимизации. Типовые задачи: задачи о ранце, задача об упаковке, задача коммивояжера. Линейное программирование с булевыми переменными. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3.5** | **Генетические** **алгоритмы** **(Лек).** Особенность генетических алгоритмов (ГА). История применения ГА. Стандартный ГА. Функция пригодности. Хромосома. Гены. Множество двоичных хромосом. Популяция. Поколения популяции. Генетические операторы: отбора, кроссинговера, мутации. Отбор. Относительная пригодность. Метод «колеса рулетки». Кроссинговер. Хромосомы-родители и хромосомы-потомки. Вероятность выполнения кроссинговера. Место (сайт) кроссинговера. Мутация. Вероятность мутации. Декодирующее преобразование. Критерий остановки. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Решение задач глобальной оптимизации в SciLab. Функции оптимизации: optim\_sa с использованием имитации отжига, optim\_ga - с использованием генетического алгоритма. Тестовые функции: Розенброка, Растригина. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задача оптимального распределения ресурсов в группе КА. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.8** | **Алгоритмы** **роевой** **оптимизации** **(Лек).** Коллективная оптимизация. Метод роя частиц. Муравьиный алгоритм. Пчелиный алгоритм. Инженерные применения. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.9** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** Примеры практического применения методов роевой оптимизации. | | 3 | 4 | ПК-1.2 | |
| **3.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Теоретический материал и практические задания по темам раздела. | | 3 | 10 | ПК-1.2 | |
| **4. Интеллектуальная обработка данных** | | | | | | |
| **4.1** | **Задачи** **и** **методология** **Data** **Mining** **(Лек).** Понятие интеллектуальной обработки данных (Data Mining). Основные решаемые задачи. Связь с машинным обучением. Области применения. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Непараметрическая регрессия Формула Надарая-Ватсона. Линейная регрессия. Обобщённая линейная регрессия. Полиномиальная регрессия. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Регуляризация. Гребневая регрессия. Лассо. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.4** | **Кластерный** **анализ** **(Лек).** Кластеризация методом k-средних. Агломеративная кластеризация. Иерархическая кластеризация. Денрограммы. Алгоритм DBSCAN. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методология Data Mining | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5. Машинное обучение** | | | | | | |
| **5.1** | **Задачи** **и** **принципы** **машинного** **обучения** **(Лек).** Задачи машинного обучения: регрессионного оценивания, классификации и кластеризации. Непрерывные и категориальные переменные и признаки. Прогностические модели. Механизмы обучения с учителем и самообучение. Примеры (samples) и признаки (feature). Обучающие и тестовые данные. Визуализация данных: диаграммы рассеяния. Обобщающая способность, переобучение и недообучение. Реальные и синтетические наборы данных (datasets). Получение прогнозов. Оценка качества модели. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.2** | **Алгоритмы** **классификации** **(Лек).** Метод k ближайших соседей. Линейные классификаторы. Бинарная классификация. Логистическая регрессия. Линейные модели для мультиклассовой классификации. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.3** | **Ядерный** **метод** **опорных** **векторов** **(SVM)** **(Лек).** Разделяющие гиперплоскости. Опорные точки. Сведение задачи построения разделяющей гиперплоскости к задаче квадратичного программирования. Понятие ядра. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.4** | **Деревья** **решений** **(Лек).** Деревья классификации и регрессии. Алгоритм обучения CART. Меры загрязненности узлов: показатель Джини и энтропия. Функция издержек. Контроль сложности деревьев. Нелинейные признаки. Оценки неопределенности прогнозов. Классификатор DecisionTreeClassifier в библиотеке Scikit-learn. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.5** | **Ансамблевые** **методы** **классификации** **(Лек).** Объединение элементарных классификаторов. Ансамбли. Бустинг. Ансамбли деревьев решений. Случайный лес. Бутстреп-выборки. Градиентный бустинг деревьев регрессии. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.6** | **Персептроны** **(Лек).** Персептроны. Теорема Новикова. Алгоритмы обучения персептрона: последовательный, стохастический и пакетный режимы. Нейросетевые аспекты реализации персептронов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.7** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Задача конструирования признаков. Прямое кодирование (дамми-переменные). Биннинг. Взаимодействия. Полиномиальные признаки. Одномерные нелинейные преобразования. Автоматический отбор признаков. Оценка полезности признаков. Одномерные статистики. Отбор признаков на основе модели. Итеративный отбор признаков. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5.8** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Вопросы оценки и улучшение качества модели. Проблема оптимизации выбора параметров настройки модели. Перекрестная проверка. Сетка параметров. Решетчатый поиск. Решетчатый поиск с перекрестной проверкой (cross-validation). Метрики качества модели. Несбалансированные наборы данных. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.9** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Объединение алгоритмов в цепочки и конвейеры. Отбор параметров с использованием предварительной обработки. Построение конвейеров. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.10** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Типы машинного обучения без учителя. Проблемы обучения без учителя. Предварительная обработка данных и масштабирование. Снижение размерности, выделение признаков и множественное обучение. Анализ главных компонент (PCA). Факторизация неотрицательных матриц (NMF). Кластеризация. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.11** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Применение алгоритмов машинного обучения в бортовых ИУС ЛА | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Машинное обучение. | | 3 | 10 | ПК-1.2 | |
| **6. Глубокое обучение** | | | | | | |
| **6.1** | **Проблематика** **глубокого** **обучения** **(Лек).** Недостатки мелких нейронных сетей. Проблема затухающего градиента. Полулинейные функции активации (ReLU). Глубокие НС. Глубокое обучение. Распараллеливание. Функция softmax. Стохастический градиентный спуск (SGD). | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7. Библиотеки глубокого обучения на языке программирования Python** | | | | | | |
| **7.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Библиотека TensorFlow. Тензоры. Граф потока данных (datatlow graph). Создание графа – функция Graph. Узлы-заполнители (placeholder node). Доступные математические операторы. Сеансы (Session). Функция eval. Оптимизаторы. Примеры решения задач регрессии. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Библиотека Theano. Тензоры. Типы тензоров. Обновляемые переменные (shared). Функции в Theano (function). Функция вычисления градиента grad. Функция обучения train. Вычисление результата (get\_value). Примеры машинного обучения. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Библиотека Keras. Препроцессинг. Токенизация данных. Последовательная модель сети (Sequential). Компиляция модели - функция compile. Функция ошибки loss. Обучение модели – функция fit. Примеры решения задач классификации. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение библиотек глубоко обучения TensorFlow., Theano и Keras. | | 3 | 10 | ПК-1.2 | |
| **8. Сверочные сети** | | | | | | |
| **8.1** | **Принципы** **построения** **сверточных** **нейронных** **сетей.** **(Лек).** Сверточные нейронные сети (CNN). Архитектура CNN. Типы слоев CNN. Входной слой. Слой скорректированных линейных блоков (ReLU). Объединяющий слой. Полносвязный слой. Рецепторные поля. Сверточные ядра. Карта признаков. Наложение множества карт признаков. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Применение CNN для распознавания визуальных образов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сверточные нейронные сети. | | 3 | 4 | ПК-1.2 | |
| **9. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **9.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.2 | |
| **9.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2,35 | ПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы и технологии вычислительного интеллекта», 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 по разделам дисциплины  Примеры вопросов по разделу 3:  1. Математическая формализация задачи о ранце как задачи линейного программирования с булевыми переменными.  2. Укажите на различия между фенотипом и генотипом в генетических ал-горитмах?  3. Поясните понятие и назначение параметра «температура» в методе Simulated annealing.  Примеры вопросов по разделу 3:  1. Приведите пример классификации методом k=3 ближайших соседей для случая двух информативных признаков.  2. Что такое бустинг над решающими деревьями?  3. Полиномиальные признаки в задачах классификации.  Пример практического задания по разделу 3.  Написать программу вычисления глобального оптимума для заданной тестовой функции | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| (Eggholder function) на языке Scilab с использованием генетического алгоритма (optim\_ga).  Перечень вопросов для подготовки к экзамену.  Содержание экзаменационного билета:  1 вопрос – фундаментальная теория;  2 вопрос – прикладной вопрос;  3 вопрос – практическая задача.  Пример типового экзаменационного билета:  1. Информированный поиск.  2. Назначение масштабирования обучающего набора данных.  3. Задача. Исходный набор данных является двухмерным и представлен множеством точек {(– 1,–1),(0,0), (1,1)}. Построить ковариационную матрицу. Найти ее собственные значения и построить главную компоненту.  Экзаменационные вопросы  I. Вычислительный интеллект  1. Определение ИИ по Д.Люгеру.  2. Теорема Пенроуза об ИИ.  3. Основные направления в ИИ: символьный, конвенционный и вычислительный.  II. Генетические алгоритмы  4. Задачи глобальной оптимизации. Особенность генетических алгоритмов (ГА).  5. Кодирование решений. Использованием кода Грея. Декодирующая функция.  6. Особенности кодирования вектора параметров задачи при многомерной оптимизации.  7. Фенотип и генотип. Хромосома. Гены. Аллель. Локус.  8. Функция пригодности. Стандартный ГА.  9. Популяция. Ее размер. Поколения популяции.  10. Генетические операторы: отбора, кроссинговера, мутации.  11. Отбор. Относительная пригодность. Метод «колеса рулетки».  III. Машинное обучение с учителем  12. Классификация: бинарная и мультиклассовая. Подход «один против остальных».  13. Машинное обучение. Обобщающая способность (generalization). Недообучение и пере- обучение.  14. Несбалансированность данных и классов. Правильность классификации.  15. Библиотека pandas. Структура данных DataFrame.  16. Матрица диаграмм рассеяния. Парные диаграммы рассеяния.  17. Классификация - метод k ближайших соседей. Голосование. Граница принятия решений.  18. Регрессионные модели. Регрессия k ближайших соседей.  19. Линейная регрессия.  20. Регуляризация. Параметры регуляризации.  21. Гребневая регрессия (Ridge). L2 регуляризация.  22. Метод Лассо. L1 регуляризация.  23. Линейный метод опорных векторов.  24. Наивные байесовские классификаторы  25. Деревья решений. Чистые листы. Предварительная обрезка и пост-обрезка. Важность признаков.  26. Ансамблевые методы. Ансамбли деревьев решений. Случайный лес. Бутстреп-выборка данных.  27. Градиентный бустинг деревьев решений. Слабые ученики.  28. Ядерный метод опорных векторов (SVM). Опорные векторы. Предварительная обра-ботка данных.  29. Проблема добавления признаков. «Ядерный трюк». Полиномиальное и гауссовское ядро. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 30. Нейронные сети (глубокое обучение).  31. Калиброванная модель классификатора.  IV. Машинное обучение без учителя  32. Предварительная обработка данных: StandardScaler, MinMaxScaler, RobustScaler, Norma- lizer.  33. Неконтролируемые преобразования. Анализ главных компонент (principal component analysis, PCA). Главные компоненты. Применение для сокращения размерности.  34. Факторизация неотрицательных матриц.  35. Метод «собственных лиц» (eigenfaces) для выделения характеристик. Выбеливание.  36. Факторизация неотрицательных матриц (NMF).  37. Алгоритм множественного обучения t-SNE.  38. Кластеризация. Кластеризация k-средних. Центры кластеров и центроиды.  39. Векторное квантование.  40. Алгомеративная кластеризация.  41. Иерархическая кластеризация. Дендрограммы.  42. Алгоритм кластеризации DBSCAN (density based spatial clustering of applications with noise).  43. Оценки качества кластеризации: силуэтный коэффициент.  V. Конструирование признаков  44. Прямое кодирование категориальных переменных - кодирование с одним горячим со- стоянием.  45. Непрерывные признаки. Биннинг.  46. Расширение признакового пространства: взаимодействия и полиномы.  47. Полиномиальная регрессия. | | | | | |
| **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 | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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) | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 5. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | |
| 6. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | |
| 7. |  | Anaconda. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | |
|  |  |  |  |  |
| **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. |  | 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. |  | 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. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методы интеллектуального управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Филимонов А.Б. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы интеллектуального управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д.т.н., профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы интеллектуального управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.5 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли на основе методов и технологий интеллектуального управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Устройство и функциональные задачи систем управления летательными аппаратами. | | | | | |
| - Методы и технологии символьного и вычислительного интеллекта. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать алгоритмы и программы обработки информации, принятия решений в интеллектуальных САУ ЛА. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками применения методов и технологий искусственного интеллекта в задачах обработки данных, принятия решений и управления. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Методы и технологии символьного и вычислительного интеллекта. | | | | | |
| - Устройство и функциональные задачи систем управления летательными аппаратами. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать алгоритмы и программы обработки информации, принятия решений в интеллектуальных САУ ЛА. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Навыками применения методов и технологий искусственного интеллекта в задачах обработки данных, принятия решений и 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. Интеллектуальные системы управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Архитектура** **интеллектуальных** **систем** **управления** **ПО** **(Лек).** Иерархическая структура системы управления МР: исполнительный, тактический и стратегический уровни. Архитектура системы управления МР, основанная на знаниях. Концепция ситуационного управления. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** САУ БПЛА. Архитектура системы. Подсистемы: наведения с помощью видосистемы, планировщик маршрутов, управления и следования по маршруту. Автопилот. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2. Вычислительный интеллект** | | | | | | |
| **2.1** | **Понятие** **и** **методология** **вычислительного** **интеллекта** **(Лек).** Сложные плохо формализуемые задачи. Идея искусственного интеллекта (ИИ). Теорема Пенроуза об ИИ. Основные направления в ИИ: символьный, конвенционный и вычислительный интеллект. Методология и базовые технологии вычислительного интеллекта. Концепция «мягких вычислений». | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3. Алгоритмы глобальной оптимизации** | | | | | | |
| **3.1** | **Задачи** **глобальной** **оптимизации** **для** **многоэкстремальных** **функций** **(Лек).** Задачи глобальной оптимизации. Обзор методов глобальной оптимизации. Детерминированные и стохастические методы. Метод мультистарта. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Стохастические методы обучения. Проблема локальных минимумов. Задача глобальной оптимизации. Метод имитации отжига (Annealing). Алгоритм больцмановского обучения (машина Больцмана). | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.3** | **Дискретное** **программирование** **(Лек).** Основные типы задач дискретной оптимизации. Типовые задачи: задачи о ранце, задача об упаковке, задача коммивояжера. Линейное программирование с булевыми переменными. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Генетические алгоритмы (ГА). История применения ГА. Стандартный ГА. Функция пригодности. Хромосома. Гены. Множество двоичных хромосом. Популяция. Поколения популяции. Генетические операторы: отбора, кроссинговера, мутации. Отбор. Относительная пригодность. Метод «колеса рулетки». Кроссинговер. Хромосомы-родители и хромосомы-потомки. Вероятность выполнения кроссинговера. Место (сайт) кроссинговера. Мутация. Вероятность мутации. Декодирующее преобразование. Критерий остановки. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Решение задач глобальной оптимизации в пакете SciLab. Функции оптимизации: optim\_sa – с использованием имитации отжига, optim\_ga - с использованием генетического алгоритма. Тестовые функции: Розенброка, Растригина. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Алгоритмы роевой оптимизации. Муравьиный алгоритм решения сложных комбинаторных задач. Алгоритм пчелиной колонии решения оптимизационных задач. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы непрерывной и дискретной оптимизацции. | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **3.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач глобальной оптимизации с помощью генетических алгоритмов. | | 2 | 3 | ПК-1.5 | |
| **4. Нейроуправление** | | | | | | |
| **4.1** | **Схемы** **нейроуправления** **(Лек).** Схемы нейроуправления: подражающего, инверсного, прогнозирующего нейроуправления (Neural Network Predictive Control).  Нейроконтроллер на основе модели авторегрессии со скользящим средним (NARMA-L2 Controller).  Нейроконтроллер на основе эталонной модели (Model Reference Controller).  Гибридное нейроуправление. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Анализ алгоритмической структуры NARMA-контроллеров. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5. Машинное обучение** | | | | | | |
| **5.1** | **Ансамблевые** **методы** **машинного** **обучения** **(Лек).** Объединение элементарных классификаторов. Ансамбли. Бустинг. Ансамбли деревьев решений. Случайный лес. Бутстреп-выборки. Градиентный бустинг деревьев регрессии. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ансамблевые методы машинного обучения на Python. Случайный лес (Random Forest). | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Машина опорных векторов. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.4** | **Проблематика** **глубокого** **обучения** **(Лек).** Недостатки мелких нейронных сетей. Проблема затухающего градиента. Полулинейные функции активации (ReLU). Глубокие НС. Глубокое обучение. Распараллеливание. Функция softmax. Стохастический градиентный спуск (SGD). | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.5** | **Сверточные** **нейронные** **сети** **(Лек).** Архитектура сверточных нейронных сетей (CNN). Типы слоев CNN. Входной слой. Слой скоррек-тированных линейных блоков (ReLU). Объединяющий слой. Полносвязный слой. Рецепторные поля. Сверточные ядра. Карта признаков. Наложение множества карт признаков. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.6** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Задача распознавания воздушных и наземных целей по данным бортовых систем видеонаблюдения ЛА. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы машинного обучения. | | 2 | 5 | ПК-1.5 | |
| **5.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Программирование сверточных нейронных сетей на Python с использованием библиотеки Keras. | | 2 | 3 | ПК-1.5 | |
| **6. Эвристический поиск** | | | | | | |
| **6.1** | **Поиск** **решений** **в** **пространстве** **состояний** **интеллектуальных** **задач** **(Лек).** Граф состояний задачи. Концепция поиска в пространстве состояний. Дерево поиска. Стратегии неинформированного (слепого) поиска: прямой (управляемый данными), обратный (управляемый целями), двунаправленный, в ширину и глубину. Информированный поиск. Эвристические оценочные функции. Жадный алгоритм поиска «первый наилучший». Алгоритм поиска A-star. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы эвристического поиска решений. | | 2 | 3 | ПК-1.5 | |
| **7. Конечно-автоматные модели** | | | | | | |
| **7.1** | **Конечные** **автоматы** **(Лек).** Определение конечного автомата (КА). Автоматы Мили и Мура. Расширенные функции перехода и выхода. Эквивалентность автоматов. Приведенные КА. Задача минимизации КА. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **7.2** | **Формальные** **языки** **и** **грамматики** **(Лек).** Формальные языки. Регулярные языки. Формальные грамматики. Классификация грамматик по Хомскому. Цепочки вывода. Автоматы-распознаватели. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Разработка конечно-автоматных алгоритмов обработки информации. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Конечно-автоматные алгоритмы обработки данных. | | 2 | 3 | ПК-1.5 | |
| **8. Базы знаний** | | | | | | |
| **8.1** | **Данные** **и** **знания** **(Лек).** Данные и знания. Структура знаний. Понятия. Интенсионал и экстенсионал понятия. Отличия процедурных и декларативных знаний. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **8.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Модели представления знаний. Семантические сети. Семантическая сеть как модель структуры долговременной памяти.  Фреймовая модель представления знаний. Структура фрейма. Слоты. Процедуры-демоны. Фреймы как модель описания пространственных сцен.  БЗ продукционного типа. Прямой и обратный выводы. Конфликтное множество. Процесс разрешения конфликтов в БЗ продукционного типа. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **8.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Данные и знания. | | 2 | 3 | ПК-1.5 | |
| **9. Логическое программирование** | | | | | | |
| **9.1** | **Логика** **предикатов** **(Лек).** Предикаты. Объектные переменные и константы. Термы. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **9.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Исчисление предикатов.Предваренная нормальная форма. Сколемовская стандартная форма.Унификация. Сколемовские функции. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **9.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Теоретические основы языка программирования Prolog. Фразовая форма логики предикатов. Литералы. Фразы Хорна. Метод резолюций Робинсона. Правило резолюций. Клаузы. Резольвента.  Доказательство на основе резолюций. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **9.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Практикум программирования на языке Prolog. Управление механизмом поиска с возвратом. Предикат fail. Предикат отсечения cut. Структура программ PROLOG. Разделы domains, database, predicates, goal, clauses. Стандартные домены. Внутренние и внешние БД.  Рекурсии. Списки. Деление списка на голову (Head) и хвост (Tail). | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **9.5** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение логических задач на языке Prolog. | | 2 | 4 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **10. Интеллектуальные агенты** | | | | | | |
| **10.1** | **Агентная** **парадигма** **(Лек).** Агентно-ориентированный подход в искусственном интеллекте. Понятие интеллектуального агента (ИА). Свойства ИА. сильное и слабое определение агента. Классификация агентов. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **10.2** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Мультиагентные системы (МАС). Модели коллективного поведения агентов. Протоколы и языки координации. Иерархическая организация МАС: агент-менеджер, агенты координаторы и агенты исполнители. Архитектура ИА. Реактивные агенты. InteRRaP-архитектура агентов. | | 2 | 4 | ПК-1.5 | |
| **11. Речевые командные системы** | | | | | | |
| **11.1** | **Основные** **понятия** **и** **задачи** **речевого** **управления** **(Лек).** Речевой интерфейс. Задачи синтеза и распознавания речи. Обработка голосовых команд. Распознавание команд в условиях шума. Голосовое управление мобильным роботом. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **11.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Автоматическая обработка текстов на естественном языке (Natural Language Processing, NLP). Предобработка текста. Стемминг. Лемматизация. Векторизация. Глубокое обучение в NLP. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **11.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи речевого управления. | | 2 | 3 | ПК-1.5 | |
| **12. Интеллектуализация систем навигации крылатых ракет** | | | | | | |
| **12.1** | **Системы** **навигации** **крылатых** **ракет** **по** **рельефу** **местности** **(Лек).** Задача навигации крылатых ракет. Системы навигации по рельефу местности. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **12.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Навигационная система крылатой ракеты Томагавк. Система коррекции траектории TERCOM на маршевом участке. Коррекция траектории по системе DSMAC. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **12.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Применение методов вычислительного интеллекта в системах навигации по рельефу местности. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **12.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи локальной навигации подвижных объектов. | | 2 | 6 | ПК-1.5 | |
| **13. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **13.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1.5 | |
| **13.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-1.5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
|  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы интеллектуального 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 по разделам дисциплины  Примеры вопросов по разделу 3:  1. Математическая формализация задачи о ранце как задачи линейного программирования с булевыми переменными.  2. Укажите на различия между фенотипом и генотипом в генетических ал-горитмах?  3. Поясните понятие и назначение параметра «температура» в методе Simulated annealing.  Примеры вопросов по разделу 3:  1. Приведите пример классификации методом k=3 ближайших соседей для случая двух информативных признаков.  2. Что такое бустинг над решающими деревьями?  3. Полиномиальные признаки в задачах классификации.  Пример практического задания по разделу 3.  Написать программу вычисления глобального оптимума для заданной тестовой функции (Eggholder function) на языке Scilab с использованием генетического алгоритма (optim\_ga).  Перечень вопросов для подготовки к экзамену.  Содержание экзаменационного билета:  1 вопрос – фундаментальная теория;  2 вопрос – прикладной вопрос;  3 вопрос – практическая задача.  Пример типового экзаменационного билета:  1. Информированный поиск.  2. Назначение масштабирования обучающего набора данных.  3. Задача. Исходный набор данных является двухмерным и представлен множеством точек {(– 1,–1),(0,0), (1,1)}. Построить ковариационную матрицу. Найти ее собственные значения и построить главную компоненту.  Экзаменационные вопросы  I. Интеллектуальные системы  1. Искусственного интеллекта (ИИ, AI - Artificial Intelligence). Основные направления в ИИ: символьный, конвенционный и вычислительный ИИ.  2. Сильные и слабые методы ИИ. Гипотеза Ньюэла-Саймона о физической символьной системе.  3. Понятие вычислительного интеллекта. Концепция мягких вычислений. Отличие мягких и жестких вычислений. Гранулирование информации.  II. Роевой интеллект  4. Системы роевого интеллекта (swarm intelligence). Алгоритмы роевой оптимизации.  5. Правила поведения птиц в модели Рейнольдса.  6. Муравьиные алгоритмы. Непрямой обмен информации – stigmergy. Феромон.  III. Дискретная оптимизация | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 11 |
| 7. Основные типы задач дискретной оптимизации. Линейное программирование с булевыми переменными.  8. Типовые задачи комбинаторной оптимизации: задача о ранце, задача об упаковке, задача коммивояжера.  IV. Генетические алгоритмы  9. Особенность генетических алгоритмов (ГА). История применения ГА: Hollstien (1971), De Jong (1975), Holland (1975), Goldberg (1989).  10. Термины ГА: популяция (размер, поколения), фенотип и генотип, хромосома, гены, ге-ном, аллель, локус. Функция пригодности.  11. Множество двоичных хромосом. Использованием кода Грея для кодирования параметров задачи. Декодирующая функция.  12. Кодирование вектора параметров задачи при многомерной оптимизации.  13. Генетические операторы: отбора, кроссинговера, мутации.  14. Отбор. Относительная пригодность. Метод «колеса рулетки». Элитный отбор.  15. Кроссинговер. Хромосомы-родители и хромосомы-потомки. Вероятность выполнения кроссинговера. Место (сайт) кроссинговера. Мутации в ГА. Роль мутации («стохастический шум»). Вероятность мутации.  16. Стандартный ГА (репродуктивный план Холланда).  V. Машинное обучение  Многофакторные регрессионные модели  17. Линейная регрессия. Регуляризация. Параметры регуляризации.  18. Гребневая регрессия (Ridge). L2 регуляризация.  19. Метод Лассо. L1 регуляризация.Классификация  20. Классификация: бинарная и мультиклассовая. Подход «один против остальных».  21. Линейный и ядерный метод опорных векторов (SVM).  22. Деревья решений. Алгоритм CART. Индекс Gini. Чистые листы. Предварительная обрез-ка и пост-обрезка. Важность признаков.  Ансамблевые методы классификации  23. Ансамбли деревьев решений. Случайный лес. Бутстреп-выборка данных.  24. Градиентный бустинг деревьев решений. Слабые ученики.  25. Проблема добавления признаков. «Ядерный трюк». Полиномиальное и гауссовское ядро.Конструирование признаков  26. Прямое кодирование категориальных переменных - кодирование с одним горячим состоянием (dummy-кодирование, one-hot-кодирование).  27. Непрерывные признаки. Биннинг.  28. Расширение признакового пространства: взаимодействия и полиномы. Полиномиальная регрессия. | | | |
| **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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
|  | | | |  | |
| Лаборатория "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Учебная лаборатория «Элементы систем управления» | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, дидактические материалы, стенды для проведения лабораторных и практических работ по ТАУ, стенды для проведения работ по системам очувствления САУ | |
| 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. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 5. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 6. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
| 7. |  | Notepad++. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL2) | | | |
| 8. |  | Anaconda. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | 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 | | | |
| 2. |  | Сигал И. Х., Иванова А. П. Введение в прикладное дискретное программирование: модели и вычислительные алгоритмы:Учеб. пособие. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2002. - 237 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 | | | |
| 4. |  | Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход:. - М.: Вильямс, 2007. - 1407 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Селянкин В. В. Компьютерное зрение. Анализ и обработка изображений [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 152 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113938 | | | |
| 2. |  | Люгер Дж. Ф. Искусственный интеллект. Стратегии и методы решения сложных проблем:. - М.: Вильямс, 2003. - 863 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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 принятия решений** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 4 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 62 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Филимонов А.Б. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Методы принятия решений** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д.т.н., профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Методы принятия решений» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-3** - Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3 : Способен к проведению научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-3.2 : Проводит опытно-конструкторские работы по системам управления РН и КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем управления РН и КА. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять методы теории принятия решений при проведении опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками разработки алгоритмов принятия решений и их программной реализации. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем управления РН и КА. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять методы теории принятия решений при проведении опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками разработки алгоритмов принятия решений и их программной реализации. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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. Управление движением космической ракеты-носителя на участке выведения** | | | | | | |
| **1.1** | **Общие** **вопросы** **управления** **ракеты-носителя** **(Лек).** Основные характеристики ракеты-носителя (РН. Траектория выведения. Органы управления РН: рулевые двигатели, поворотные реактивные сопла, газовые и аэродинамические рули. Формирование управляющих воздействий. Принцип управления по схеме «наведение–стабилизация». Задача программирования движения. Система стабилизации движения. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.2** | **Движение** **ракеты-носителя** **на** **участке** **выведения** **(Лек).** Постановка задачи ведения космических РН. Системы координат (СК), применяемые при изучении движения КА. Абсолютная и связанная СК. Силы и моменты, действующие на ракету в полете. Аэродинамические силы. Силы лобового сопротивления, подъемная и боковая силы. Тяга двигательной установки. Перегрузка РН. Активный участок (АУ). Математическая модель движения ЦМ. Уравнения движения центра масс РН (проекции на касательную и главную нормаль). | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.3** | **Оптимальное** **управление** **выведением** **(Лек).** Оптимальное управление выведением. Критерии оптимальности процесса выведения. Методы решения задач оптимального управления. Формализм Лагранжа. Принцип оптимальности Понтрягина. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.4** | **Стабилизация** **движения** **ракеты** **(Лек).** Задача стабилизации движения ракеты на участке выведения по углам тангажа, крена и рыскания. Гироскопические датчики угловых перемещений корпуса. Принципиальная схема автомата стабилизации. Методы настройки автомата стабилизации. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Изучение вопросов управления движением РН и КА. | | 4 | 13 | ПК-3.2 | |
| **2. Управление полетом КА** | | | | | | |
| **2.1** | **Управление** **полетом** **КА** **(Лек).** Задачи навигации, ориентации и стабилизации КА. Орбитальное маневрирование КА. Полет космического аппарата (КА) на орбите. Виды маневров: корректирующие; орбитального перехода; сближения; схода с орбиты. Импульсные маневры. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Система** **управления** **движением** **КА** **(Лек).** Структура и типовые режимы функционирования системы управления движением (СУД) КА. Информационное обеспечение СУД. Бортовая система управления (БСУ). Датчики первичной информации. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **2.3** | **Система** **стабилизации** **КА** **(Лек).** Угловая стабилизация КА с электромаховичными исполнительными органами. Уравнения динамики КА с учетом двигателей-маховиков. Синтез линейно-квадратичного регулятора. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вопросы управления полетом КА. | | 4 | 13 | ПК-3.2 | |
| **3. Предмет теории принятия решений** | | | | | | |
| **3.1** | **Общие** **вопросы** **теории** **принятия** **решений** **(Лек).** Хорошо и слабо структурированные проблемы. Лицо, принимающее решение. Альтернативы. Критерии выбора решения. Пространство решений. Множество допустимых решений. Процесс принятия решений. Системы поддержки принятия решений (СППР). | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **4. Задачи многокритериальной оптимизации** | | | | | | |
| **4.1** | **Многокритериальные** **задачи** **(Лек).** Математическая формулировка задачи принятия решений при нескольких критериях. Частные критерии выбора. Критериальное пространство. Абсолютно оптимальное решение и идеальная точка. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **4.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Независимость критериев по предпочтению. Доминирование по Парето и Слейтеру. Оптимальность по Парето. Парето-эффективные точки. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **4.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Согласование решений. Метод идеальной точки. Метод уступок. Метод согласования решений: по главному критерию, при лексикографическом упорядочении, по функции или отношению предпочтения (полезности). | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Общая теория сверток критериев. Линейная свертка. Свертка Гермейера. Свертки на основе идеальной точки. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение оптимизационных задач в среде Scilab. Функции: lsqrsolve - линейный метод наименьших квадратов; leastsq - нелинейный метод наименьших квадратов; linpro - решение задач линейного программирования; qld - решение задач квадратичного программирования; optim - нелинейная оптимизация поисковыми методами. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры решения задач многокритериальной оптимизации. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **4.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы оптимизации. | | 4 | 5 | ПК-3.2 | |
| **4.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Решение задач многокритериальной оптимизации в Scilab. | | 4 | 5 | ПК-3.2 | |
| **5. Технологии коллективных решений проблем** | | | | | | |
| **5.1** | **Технологии** **коллективных** **решений** **проблем** **(Лек).** Проблемные ситуации. Стадии решения проблемы. Генерация альтернатив. Метод мозгового штурма. Оценка альтернатив. Дельфийский метод. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **6. Сетевое планирование и управление** | | | | | | |
| **6.1** | **Метод** **сетевого** **планирования** **и** **управления** **(Лек).** Задачи сетевого планирования и управления (СПУ). Объекты СПУ. Планирование. Сетевая модель, ее элементы: работы и события. Сетевой график как взвешенный орграф. Типы работ и событий. Критический путь. Критическое время. Критические работы. Правила построения сетевых графиков. Введение дополнительных событий и фиктивных работ. Разбиение и укрупнение работ. Составные работы. Временные параметры сетевого графика. Резервы времени работ. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **6.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Применение к задачам контроля и оперативного управления. Коррекция и оптимизация плана. Диаграмма Ганта. Cистема «ПЕРТ». | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **6.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы сетевого планирования и управления. | | 4 | 3 | ПК-3.2 | |
| **7. Принятие решений в условиях риска и неопределенности** | | | | | | |
| **7.1** | **Принятие** **решений** **как** **игра** **с** **природой** **(Лек).** Принятие решений как игра с природой. Окружающая среда. Альтернативы (стратегии). Выбор альтернативы. Выигрыш (исход, (критерий эффективности решений, критерий оценки альтернатив, показатель эффективности стратегии). Платежная матрица (матрица игры). Задача оптимального выбора: в условиях определенности, риска, неопределенности и противодействия. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **7.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Принятие решений в условиях риска. Критерий Байеса-Лапласа (принцип математического ожидания). Критерий Лапласа (принцип недостаточного основания). Критерий Гермейера. Критерий Ходжа-Лемана (коэффициент доверия, уровень птимизма). | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Принятие решений в условиях неопределенности. Критерий Вальда (принцип максимина). Критерий азартного игрока (принцип максимакса). Критерий Сэвиджа («матрица сожалений», критерий минимаксных сожалений). Критерий Гурвица (уровень пессимизма). | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **8. Интеллектуальная обработка данных** | | | | | | |
| **8.1** | **Методы** **и** **технологии** **Data** **Mining** **в** **задачах** **принятия** **решений** **(Лек).** Задачи регрессионного оценивания, классификации и кластеризации многомерных данных. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **8.2** | **Машинное** **обучение** **(Лек).** Методы и алгоритмы машинного обучения. Обобщающая способность модели, переобучение и недообучение.  Оценка качества модели. Синтетические и реальные наборы данных. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Регрессионные модели. Нейросетевая модель регрессионного оценивания sklearn.neural\_network.MLPRegressor. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **8.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Машина опорных векторов (SVM, Support Vector Machines). Применение к задачам классификации. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **8.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деревья решений. Решение задачи распознаваний изображений с использованием дистрибутива Anaconda Python. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **8.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ансамбли деревьев решений. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **8.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Модели и методы машинного обучения. | | 4 | 11 | ПК-3.2 | |
| **9. Теория игр** | | | | | | |
| **9.1** | **Игра** **как** **модель** **конфликта.** **(Лек).** Конфликтные ситуации. Игра. Игроки. Партия игры. Ходы: личные и случайные. Выбор и исход. Дерево игры. Ранг позиции. Игра n лиц. Функции исходов (выигрыша). Чистые стратегии. Классы информации. Игры с полной и неполной информацией. Ожидаемый выигрыш. Нормальная форма игры. Игры с постоянной и нулевой суммой. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **9.2** | **Бескоалиционные** **игры** **(Лек).** Ситуация. Бескоалиционная игра. Приемлемая ситуация. Ситуация равновесия. Равновесная стратегия игрока. Решение игры. Стратегическая эквивалентность игр. Игры с постоянной и нулевой суммой. Антагонистическая игра. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **9.3** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Антагонистические игры в нормальной форме. Принципы максимина и минимакса. Чистая цена игры. Оптимальные стратегии. Ситуация равновесия - седловая точка. Взаимозаменяемость оптимальных стратегий. Игры с седловой точкой. Справедливая и несправедливая игра. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **9.4** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Определение матричной игры (mxn-игры). Матрица игры (матрица выигрышей). Седловая точка матрицы. Чистые и смешанные стратегии. Усреднение (смешанное расширение) игры. Теорема Дж. фон Неймана (теорема о минимаксе). Цена (значение) игры. Оптимальные стратегии, оптимальное решение игры. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **9.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Геометрическое представление игры. S-игра. Геометрическая интерпретация принципа минимакса в S-игре. Графический метод решения игры 2xn. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **9.6** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Неантагонистические игры. Варианты поведения игроков в неантагонистических играх: бескоалиционное поведение, кооперативное поведение, совершение побочных платежей. Ситуация (исход) игры. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх. Принципы оптимальности в бескоалиционных играх. Ситуация равновесия по Нэшу. Равновесные стратегии. Теорема Нэша. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **9.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задачи и метода теории игр. | | 4 | 12 | ПК-3.2 | |
| **10. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **10.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ПК-3.2 | |
| **10.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | ПК-3.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Методы 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Примеры контрольных вопросов:  1. Многокритериальная оптимизация в задачах принятия решения.  2. Оптимизация решений по Парето. Графическое представление множества Парето.  3. Что такое величина риска в игре с природой?  4. Опишите критерии Вальда.  5. Опишите критерий Гермейера в теории принятия решений. 6. Приведите общий вид матричного представления антагонистической игры.  7. Дайте определения нижней и верхней оценки цены игры. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 8. Графический метод решения матричной игры (2xm).  9. Дайте определения седловой точки, оптимальных чистых стратегий игроков, решения игры.  10. Ситуация равновесия по Нэшу в биматричной игре произвольной размерности. Ее свойства. Теорема Нэша.  Типовое задание:  Симметричная монета подбрасывается три раза. Вы получаете 20 рублей за каждое выпадение герба (Г) и дополнительно 5 руб. за каждые два последовательных выпадения герба (заметим, что выпадение ГГГ состоит из двух последовательностей ГГ). Однако вам приходится платить 22 руб. за каждое выпадение решки (Р). Вашим решением является участие или неучастие в игре.  а) Постройте соответствующее дерево решений для описанной игры.  б) Будете ли вы играть в эту игру?  Экзаменационные вопросы  I. Принятие решений как игра с природой  Принятие решений (ПР). ЛПР. ПР как игра с природой. Окружающая среда (ОС). Альтернативы (стратегии). Выбор альтернативы. Выигрыш (исход, критерий эффективности решений, критерий оценки альтернатив, показатель эффективности стратегии). Платежная матрица (матрица игры).  1. Принятие решений (ПР). ЛПР. ПР как игра с природой. Окружающая среда (ОС). Альтернативы (стратегии). Выигрыш. Платежная матрица (матрица игры)  2. Задача оптимального выбора: в условиях определенности, риска, неопределенности и противодействия.  II. Многокритериальное принятие решений  3. Многокритериальное ПР. Множество Эджворта-Парето. Отношение доминирования. Доминирующая и доминируемая стратегии. Несравнимые альтернативы.  III. Согласование решений  4. Согласование решений. Метод идеальной точки. Метод уступок.  5. Метод согласования решений: по главному критерию, при лексикографическом упорядочении, по функции или отношению предпочтения (полезности).  IV. Принятие решений в условиях риска  6. Критерий Байеса-Лапласа (принцип математического ожидания).  7. Критерий Лапласа (принцип недостаточного основания).  8. Критерий Гермейера.  9. Критерий Ходжа-Лемана (коэффициент доверия, уровень оптимизма).  V. Принятие решений в условиях неопределенности  10. Критерий Вальда (принцип максимина).  11. Критерий азартного игрока (принцип максимакса).  12. Критерий Сэвиджа («матрица сожалений», критерий минимаксных сожалений).  14. Критерий Гурвица (уровень пессимизма).  V. СППР | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 15. СППР (DSS, Decision Support Systems). Подсистемы OLAP и Data Mining.  16. Многомерная модель данных (гиперкуб): измерения и меры; операции: Срез, Вращение, Консалидация.  17. Методология рассуждения по прецедентам (CBR - Case-based reasoning). Цикл рассуждения по прецедентам. Структура прецедента. Паттерн.  18. Библиотека прецедентов. Поиск похожего прецедента. Адаптация.  VI. Data Mining  19. Задачи Data Mining: кластеризации, классификации, ранжирования, регрессионного оценивания, прогнозирования.  20. Определение отклонений или выбросов (Deviation Detection).  21. Задачи ассоциации (Associations) и последовательности (Sequence).  22. Задача поиска ассоциативных правил. Транзакция. Ассоциативные правила. Поддержка. Достоверность.  23. Линейная регрессия. Регуляризация. Параметры регуляризации.  24. Гребневая регрессия (Ridge). L2 регуляризация.  25. Метод Лассо. L1 регуляризация.  26. Деревья решений. Алгоритм CART. Критерий расщепления. Индекс Gini. Чистые листья (pure).  27. Стратегии предотвращения переобучения деревьев решений: предварительная обрезка (pre- pruning), пост-обрезка (post-pruning).  VII. Машинное обучение. Методы ансамблей  28. Ансамбли решающих правил (моделей машинного обучения). Случайный лес. Понятие бутстреп-выборки (bootstrap sample) данных.  29. Ансамблевый метод градиентный бустинг деревьев регрессии. Слабые ученики (weak learners).  VIII. Дискретное программирование  30. Задачи комбинаторной оптимизации. Линейное программирование с булевыми переменными.  31. Задачи о ранце, об упаковке, коммивояжера.  IX. Сложность вычислений  32. Классификация задач по сложности. Асимптотическая сложность.  33. Класс Р (задачи с полиномиальной сложностью).  34. Класс NP (полиномиально проверяемые задачи).  35. Недетерминированная машина Тьюринга (оракул, верификатор).  36. Проблема P = NP.  37. Полиномиальная сводимость задач. NP-полные задачи.  X. Генетические алгоритмы  38. Задачи глобальной оптимизации. Особенность генетических алгоритмов (ГА).  39. Кодирование решений.  40. Фенотип и генотип. Хромосома. Ген. Аллель. Локус.  41. Стандартный ГА.  42. Функция пригодности. Гены. Множество двоичных хромосом. ГА. Популяция. Ее размер. Поколения популяции.  43. Генетические операторы: отбора, кроссинговера, мутации. Отбор. Относительная пригодность. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 12 |
| 44. Метод «колеса рулетки». Кроссинговер.  45. Мутации в ГА. Роль мутации («стохастический шум»). | | | | | |
| **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 лаборатория «Элементы систем управления» | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, дидактические материалы, стенды для проведения лабораторных и практических работ по ТАУ, стенды для проведения работ по системам очувствления САУ | |
| Лаборатория "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| 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. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Макшанов А. В., Журавлев А. Е., Тындыкарь Л. Н. Системы поддержки принятия решений [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 108 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147135 | | | |
| 2. |  | Соловьев Н. А., Чернопрудова Е. Н., Тишина Н. А., Валеев А. Ф. Исследование операций в задачах программной инженерии [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 164 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/121486 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Соловьев Н. А., Лесовой Д. А., Чернопрудова Е. Н. Основы теории принятия решений для программистов [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Оренбург: ГОУ ОГУ, 2012. - 187 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/205004 | | | |
| 2. |  | Барсукова О.Ю., Пичугина П.Г., Скибицкая Н.Ю. Теория принятия решений. Часть 1. Теория игр [Электронный ресурс]:. - Пенза: ПГУ, 2012. - 78 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/210588 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 3. |  | Диязитдинова, Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики Исследование операций и методы оптимизации [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Самара: Изд-во ПГУТИ, 2017. - 167 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/641658 | | |
|  |  |  |  |  |
| **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 | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 4. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 31.05.2020 № 1  Зав. кафедрой Сороко А.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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. |  | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов:Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 397 с. | | | |
| 2. |  | Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=76825 | | | |
| 3. |  | Худякова Е. В., Бондаренко А. М., Качанова Л. С., Кушнарёва М. Н., Горбачев М. И. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК [Электронный ресурс]:учебник для во. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 172 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/143702 | | | |
| 4. |  | Кошкин Д. Е., Мороз Ю. В., Шемончук Д. С. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]:практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.04 и 38.03.05 (первая часть). - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1937.iso | | | |
| 5. |  | Есаулов М. Н., Есаулов Н. П., Калушин С. В., и др. Управление процессами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 115 с. | | | |
| 6. |  | Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов:. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 404 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | 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 | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Надежность систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Ивченко В.Д. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Шевцов И.К. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Надежность систем управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Надежность систем управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.4 : Оценивает и исследует надежность функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные модели и методы научно-математического аппарата теории надежности; основные проблемы и перспективы развития моделей и методов теории надежности. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ типовых задач теории надежности в области проектирования надежных, отказоустойчивых управляющих систем; использовать основные методы теории надежности в информационных технологиях при проектировании управляющих систем с использованием основных систем компьютерной математики. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками применения основных систем компьютерной математики для применения моделей и методов теории надежности при проектировании управляющих систем. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные модели и методы научно-математического аппарата теории надежности; основные проблемы и перспективы развития моделей и методов теории надежности. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - проводить анализ типовых задач теории надежности в области проектирования надежных, отказоустойчивых управляющих систем; использовать основные методы теории надежности в информационных технологиях при проектировании управляющих систем с использованием основных систем компьютерной математики. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками применения основных систем компьютерной математики для применения моделей и методов теории надежности при проектировании управляющих 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. Общие сведения о надежности** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **в** **надежность** **технических** **систем** **(Лек).** Проблема надежности в технике, технологиях, автоматике. Задачи, ре-  шаемые теорией надежности, математический аппарат теории надежности. Понятие технического элемента, системы. Понятие отказа элемента (системы), классификация отказов. Надежность и ее составляющие: безотказность,восстанавливаемость (ремонтопригодность), сохраняемость и долговечность. Значимость составляющих надежности для технических средств автоматизации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.2** | **Функциональные** **показатели** **надежности** **(Лек).** 1.Функциональные показатели надежности: вероятность безотказной работы и восстановления за заданное время, плотность и интенсивность отказов и восстановления, функция готовности. Числовые показатели надежности: средняя наработка на отказ и восстановления, гамма - процентный ресурс (гарантированный ресурс). Срок сохраняемости, коэффициент готовности и др. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.3** | **Функциональные** **показатели** **надежности** **(Лек).** 2.Теоретические законы безотказности и восстанавливаемости: экспоненциальный, нормальный, усеченный нормальный, логарифмически нормальный, Вейбулла. Параметры законов и их связь с числовыми показателями надежности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 2 | 12 | ПК-1.4 | |
| **2. Надежность безызбыточных невосстанавливаемых систем** | | | | | | |
| **2.1** | **Надежность** **безызбыточных** **невосстанавливаемых** **систем**  **при** **основном** **соединении** **элементов** **(Лек).** Понятие основного и избыточного (резервного) элемента. Основное соединение элементов. Структурные надежностные схемы безызбыточных систем. Определение показателей надежности нерезервированной системы по известным характеристикам надежности основных элементов.  Методы повышения надежности нерезервированной системы: упрощение  схем, замена самых "ненадежных" элементов, повышение качества всех элементов. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.2** | **Надежность** **систем** **с** **резервированием** **и** **восстановлением** **(Лек).** 1.Резервирование в технических системах и его виды: постоянное, скользящее, замещением; нагруженное, частично нагруженное, ненагруженное; групповое и индивидуальное; одно-, дробно- и многократное; мажоритарное. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.3** | **Надежность** **систем** **с** **резервированием** **и** **восстановлением** **(Лек).** 2.Структурные надежностные схемы для различных видов резервирования.  Методы расчета надежности резервированных невосстанавливаемых систем по известным характеристикам элементов. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.4** | **Анализ** **надежности** **резервированных** **восстанавливаемых** **систем.** **(Лек).** Показатели эффективности резервирования, способы их определения.  Анализ надежности резервированных восстанавливаемых систем. Описа-  ние восстанавливаемых систем марковским случайным процессом с непрерывным временем и дискретными состояниями. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.5** | **Анализ** **надежности** **резервированных** **восстанавливаемых** **систем.** **(Лек).** Уравнения Колмогорова, методы их решения для определения: функций и коэффициентов готовности системы или средней наработки на отказ. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.6** | **Синтез** **резервированных** **систем** **с** **оптимальным** **уровнем** **надежности** **(Лек).** 1.Постановка задачи синтеза резервированной системы с оптимальным или заданным уровнем надежности: критерии оптимальности, управления, связи, ограничения. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.7** | **Синтез** **резервированных** **систем** **с** **оптимальным** **уровнем** **надежности** **(Лек).** 2.Методы решения комбинаторных оптимизационных задач на условный экстремум: динамическое программирование, ветвей и границ, целочисленное нелинейное программирование и др. Оптимизационные задачи профилактического обслуживания технических систем. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Определение показателей надежности нерезервированной системы по известным характеристикам надежности основных элементов | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет надежности резервированных невосстанавливаемых систем по известным характеристикам элементов | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задача синтеза резервированной системы с оптимальным или заданным уровнем надежности | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 2 | 16 | ПК-1.4 | |
| **3. Надежность программных средств и технических систем** | | | | | | |
| **3.1** | **Надежность** **программных** **средств** **и** **систем** **(Лек).** 1.Понятие "отказа" программы, программного обеспечения (ПО). Класси-  фикация отказов ПО; ошибки в программах как источник отказа ПО. Классификация ошибок, анализ распределения ошибок по стадиям создания ПО. Способы и приемы выявления и устранения ошибок в ПО на стадиях разработки спецификаций, проектирования, реализации.  Функциональные и числовые характеристики безотказности и восстанавливаемости нерезервированных программных средств и систем. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.2** | **Надежность** **программных** **средств** **и** **систем** **(Лек).** 2.Зависимость показателей надежности программных средств от числа ошибок в программах. Оценивание числа ошибок в ПО на стадии сопровождения.  Резервирование программных средств и систем. Виды резервирования:  временное, информационное, программное, программно-аппаратурное. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.3** | **Оценка** **показателей** **надежности** **технических** **средств** **и** **систем** **(Лек).** 1.Определительные испытания на надежность. Планирование и проведение  испытаний, методы обработки экспериментальных данных при определении статистических распределений и точечных и интервальных оценок числовых  показателей надежности. Форсированные испытания на надежность. Методика  их проведения и обработки данных. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.4** | **Оценка** **показателей** **надежности** **технических** **средств** **и** **систем** **(Лек).** 2.Контрольные испытания технических средств и систем. Понятие ошибок  первого и второго рода, риска изготовителя и пользователя. Тактика последовательного экспериментирования с целью обеспечения заданных рисков изготовителя и пользователя. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.5** | **Оценка** **показателей** **надежности** **технических** **средств** **и** **систем** **(Лек).** 3.Определение оценок показателей надежности технических элементов и  систем по результатам эксплуатации. Методы сбора данных о наработках меж-  ду отказами и восстановлениями; оценивание показателей надежности; анализ влияния условий эксплуатации элементов и систем на оценки показателей надежности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.6** | **Диагностика** **автоматизированных** **систем** **(Лек).** Диагностирование – средство повышения надежности на стадии эксплуа-  тации. Методы диагностирования систем автоматизации, управления и про-  граммно-технических средств. Алгоритмы диагностирования. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Определение оценок показателей надежности технических элементов и  систем по результатам эксплуатации | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | | 2 | 16 | ПК-1.4 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | | 2 | 33,65 | ПК-1.4 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | | 2 | 2,35 | ПК-1.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Надежность систем 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** | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1 Основные понятия теории надежности.  2 Показатели надежности.  3 Расчет комплексных показателей надежности.  4 Математические модели теории надежности.  5 Применение метода блок-схем для оценки безотказной работы элементов технических объектов.  6 Надежность восстанавливаемых объектов.  7 Методы расчета восстанавливаемых изделий.  8 Анализ аварий с использованием методики построения «дерева отказов».  9 Долговечность технических объектов.  10 Виды отказов систем.  11 Резервирование в технических системах.  12 Расчет надежности резервированных систем.  13 Построение «дерева событий».  14 Комплексная оценка надежности технической системы.  15 Анализ последствий отказов. | | | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | | | | |
| Компьютерный класс | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | | | | |
| Помещение для самостоятельной работы | | | Компьютерная техника с возможностью | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Бессонов А. А., Морозов А. В. Надежность систем автоматического регулирования:. - Л.: Энергоатомиздат, 1984. - 216 с. | | | |
| 2. |  | Буловский П. И., Зайденберг М. Г. Надежность приборов систем управления:Справ. пособие. - М.: Машиностроение, 1975. - 328 с. | | | |
| 3. |  | Васильев Б. В., Козлов Б. А., Ткаченко Л. Г. Надежность и эффективность радиоэлектронных устройств:. - М.: Сов. радио, 1964. - 366 с. | | | |
| 4. |  | Черкесов Г. Н. Надежность аппаратно-программных комплексов:Учеб. пособие для вузов. - СПб.: Питер, 2005. - 478 с. | | | |
| 5. |  | Закорюкин В. Б. Надежность устройств автоматики:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2000. - 112 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Губинский А. И. Надежность и качество функционирования эргатических систем:. - М.: Наука, 1982. - 270 с. | | | |
| 2. |  | Дружинин Г. В. Надежность автоматизированных производственных систем:. - М.: Энергоатомиздат, 1986. - 480 с. | | | |
| 3. |  | Точность и надежность кибернетических систем:. - , 1971. - 132 с. | | | |
| 4. |  | Майоров А. В., Потюков Н. П. Планирование и проведение ускоренных испытаний на надежность устройств электронной автоматики:. - М.: Радио и связь, 1982. - 143 с. | | | |
| 5. |  | Плетнев И. Л., Рембеза А. И., Соколов Ю. А., Чалый-Прилуцкий В. А. Эффективность и надежность сложных систем:Информация, оптимальность, принятие решений. - М.: Машиностроение, 1977. - 216 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
| 3. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | | |
| 4. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 5. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 6. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ. | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Оптоэлектронная обратная связь в системах управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Певзнер Леонид Давидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, старший преподаватель, Акимов Дмитрий Александрович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Оптоэлектронная обратная связь в системах управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Лютов Алексей Германович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Оптоэлектронная обратная связь в системах управления» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.1 : Разрабатывает и исследует алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные понятия и свойства сложных динамических систем; алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами; методы технического зрения; системы, использующие оптоэлектронные средства; методы распознавания образов; бортовые системы  технического зрения, работающие в реальном времени. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составлять алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами, использовать методы распознавания образов для синтеза алгоритмов управления. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - программным и аппаратным обеспечением систем летательных аппаратов, использующих оптоэлектронные средства; методами синтеза бортовых систем технического зрения, методами получения цифровых изображений и их преобразованием. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - основные понятия и свойства сложных динамических систем; алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами; методы технического зрения; системы, использующие оптоэлектронные средства; методы распознавания образов; бортовые системы  технического зрения, работающие в реальном времени. | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - составлять алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами, использовать методы распознавания образов для синтеза алгоритмов управления. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - программным и аппаратным обеспечением систем летательных аппаратов, использующих оптоэлектронные средства; методами синтеза бортовых систем технического зрения, методами получения цифровых изображений и их преобразованием. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Обратная связь в системах автоматического**  **регулирования и управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Обратная** **связь** **в** **системах** **управления.**  **Положительные** **обратные** **связи.** **Глубокие** **обратные** **связи** **(Лек).** Обратная связь в системах управления.  Положительные обратные связи. Глубокие обратные связи | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обратная связь в системах управления.  Положительные обратные связи. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Глубокие обратные связи | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Обратная связь в системах управления.  Положительные обратные связи. Глубокие обратные связи | | 3 | 6 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Математический** **аппарат** **преобразования** **изображений.** **Функциональные** **преобразования** **изображений.Преобразование** **Фурье.** **(Лек).** Математический аппарат преобразования изображений. Функциональные преобразования изображений. Преобразование Фурье. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Математический** **аппарат** **преобразования** **изображений.** **Функциональные** **преобразования** **изображений** **Адамара-Уолша,** **Хаара** **и** **вейвлет-преобразование.** **(Лек).** Функциональные преобразования изображений.Преобразование Фурье, Адамара-Уолша, Хаара и вейвлет-преобразование. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональные преобразования изображений Адамара-Уолша, Хаара и вейвлет-преобразование. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональные преобразования изображений. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональные преобразования изображений. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональные преобразования изображений. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Математический аппарат преобразования изображений. Функциональные преобразования изображений.Преобразование Фурье, Адамара-Уолша, Хаара и вейвлет-преобразование. | | 3 | 12 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Техническое** **зрение** **в** **системах** **управления**  **Задачи** **технического** **зрения.Аппаратные** **средства** **визуальной** **информации** **(Лек).** Техническое зрение в системах управления  Задачи технического зрения.Аппаратные средства визуальной информации | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Техническое зрение в системах управления  Задачи технического зрения. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи технического зрения. Аппаратные средства визуальной информации | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Техническое зрение в системах управления  Задачи технического зрения.Аппаратные средства визуальной информации | | 3 | 6 | ПК-1.1 | |
| **1.16** | **Методы** **распознавание** **образов.** **Задача** **классификации.** **Шаблонные** **методы** **и** **примитивы** **Хаара.** **(Лек).** Методы распознавание образов. Задача классификации. Шаблонные методы и примитивы Хаара. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Метод** **Виолы** **–** **Джонса** **и** **деформационно-статистические** **методы.** **Метод** **Active** **appearance** **model** **(AAM** **и** **метод** **Active** **shape** **models** **(ASMs).** **(Лек).** Метод Виолы – Джонса и деформационно-статистические методы. Метод Active appearance model (AAM и метод Active shape models (ASMs). | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы распознавание образов. Задача классификации. Шаблонные методы и примитивы Хаара. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы распознавание образов. Задача классификации. Шаблонные методы и примитивы Хаара. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Виолы– Джонса и деформационно-статистические методы. Метод Active appearance model (AAM и метод Active shape models (ASMs). | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метод Виолы– Джонса и деформационно-статистические методы. Метод Active appearance model (AAM и метод Active shape models (ASMs). | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Методы распознавание образов. Задача классификации. Шаблонные методы и примитивы Хаара. Метод Виолы– Джонса и деформационно-статистические методы. Метод Active appearance model (AAM и метод Active shape models (ASMs). | | 3 | 8 | ПК-1.1 | |
| **1.23** | **Оптоэлектронные** **обратные** **связи** **в** **системах** **управления** **техническими** **объектами.**  **Автоматическое** **управление** **мобильным** **роботом**  **Система** **автоматической** **посадки** **в** **морской** **среде.** **Техническое** **зрение** **для** **измерения** **пути** **робота** **(Лек).** Оптоэлектронные обратные связи в системах управления техническими объектами.  Автоматическое управление мобильным роботом  Система автоматической посадки в морской среде. Техническое зрение для измерения пути робота | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптоэлектронные обратные связи в системах управления техническими объектами. Автоматическое управление мобильным роботом. Система автоматической посадки в морской среде. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Техническое зрение для измерения пути робота | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.26** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оптоэлектронные обратные связи в системах управления техническими объектами.  Автоматическое управление мобильным роботом  Система автоматической посадки в морской среде. Техническое зрение для измерения пути робота | | 3 | 6 | ПК-1.1 | |
| **1.27** | **Математическая** **модель** **системы** **самонаведения** **противотановой** **управляемой** **ракеты** **(Лек).** Математическая модель системы самонаведения противотановой управляемой ракеты | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Математическая модель системы самонаведения противотановой управляемой ракеты | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Математическая модель системы самонаведения противотановой управляемой ракеты | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Математическая модель системы самонаведения противотановой управляемой ракеты | | 3 | 4 | ПК-1.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | ПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Оптоэлектронная обратная связь в системах 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Классические линейные обратные связи и их влияние на показатели качества процессов управления.  Субоптимальные обратные связи, системы с переменной структурой  Функциональные преобразования изображений.  Базисные функции Радемахера, Уолша.  Основные понятия обработки визуальной информации: текстура, растровое и векторное изображение, цвет и яркость, гистограмма.  Методы эмпирического распознавания.  Фильтрация зашумленных изображений.  Шумы Гаусса, Релея, Эрланга.  Фильтры, основанные на вычислении среднего арифметического, среднего геометрического, среднего гармонического.  Фильтры, основанные на вычислении медианы, экстремума.  Фильтры на основе вейвлет-преобразования.  Выделение границ на изображении на основе градиента и лапласиана.  Методы сегментации изображений: морфологические, пороговые, водоразделов,  Методы сегментации изображений на основе текстурных дескрипторов, операций эрозии и дилатации.  Определение площади и периметра, радиусов вписанных и описанных окружностей, сторон описанного прямоугольника.  Определение числа и взаимного положения углов, моментов инерции текстуры объекта.  Привести 5 примеров задач, решение которых основывается на методах компьютерного зрения.  Бинарные изображения. Морфологические операции. Связанные компоненты. Свойства связанных компонент. Векторизация бинарных изображений.  Бинаризация изображения. Метод Отсу.  Линейная фильтрация изображения. Свёртка. Фильтрация шума. Алгоритм повышения чёткости.  Подсчёт градиентов на изображении. Методы обнаружения краёв объектов (рассказать об одном из методов).  Интегральные изображения. Метод подсчёта среднего в прямоугольной области.  Угловые точки. Методы нахождения угловых точек (рассказать об одном из методов).  Сегментация изображения с помощью алгоритма k -средних.  Поиск линий с помощью преобразования Хафа.  Частотный анализ изображений. Спектр и фаза. Полосно-пропускающий фильтр.  Определение оптического потока. Вывод формулы оптического потока.  Алгоритм обратного распространения ошибки для обучения нейронной сети.  Сверточные нейронные сети. ReLU . Pooling . Learning rate. Dropout.  Пример применения сверточной нейронной сети любой на выбор).  Модель pinhole camera . Внутренние параметры камеры. Модель дисторсии камеры. Матрица проекции камеры.  Метод поиска объектов на изображении. Признаки Хаара. Метод бегущего окна. Алгоритм Adaboost. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| Опишите, как работает свертка.  Как можно создать 3D-модель объекта на основе изображений и измерений датчика глубины, сделанных под всеми углами вокруг объекта.  Устройство аналоговых и цифровых видеокамер.  Принципы работы ПЗС-матрицы.  Структура цифровых видеокамер и процессорных средств обработки и записи видеопотока.  Примеры систем с визуальными обратными связями.  Автоматическое управление мобильным роботом.  Система автоматической посадки в морской среде.  Система самонаведения противотанковой управляемой ракеты.  Техническое зрение для измерения пройденного пути робота. | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Учебная лаборатория «Элементы систем управления» | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, дидактические материалы, стенды для проведения лабораторных и практических работ по ТАУ, стенды для проведения работ по системам очувствления САУ | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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 Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | LabVIEW. Контракт № 0373100029519000161 от 10.12.2019 г. | | | |
| 3. |  | National Instrument в комплекте с NI ELVIS. Лицензионное программное обеспечение с серийным номером M84X87575 | | | |
| 4. |  | Microsoft Visual Studio Community. Свободное программное обеспечение (Лицензия Microsoft EULA) | | | |
| 5. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 1. |  | Певзнер Л. Д. Теория систем управления:учебное пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2013. - 424 с. | | |
| 2. |  | Певзнер Л. Д. Математические основы теории систем:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 183 с. | | |
| 3. |  | Певзнер Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 604 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=75516 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 4. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  | | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  | | | | | |  | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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 | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - 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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 3 | УК-6.1 | |
| **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) | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| 6 Волонтерство и благотворительность: характер взаимосвязи  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. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 15. Добровольчество в сфере физической культуры и спорта.  16. Добровольчество в сфере охраны природы, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.  17. Примеры добровольных объединений граждан в истории России.  18. Примеры развития волонтерских практик за рубежом.  19. Нормативно-правовая база добровольчества (волонтерства) в России.  20. Основные направления государственной политики в области содействия развитию институтов гражданского общества, в том числе добровольчества (волонтерства)  21. Формы государственной поддержки добровольчества (волонтерства).  22. Инфраструктура развития волонтерской 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. |  | 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 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
| 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Основы изобретательства и научных исследований** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Лузинский Виктор Тимофеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Основы изобретательства и научных исследований** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р. техн. наук профессор Лютов Алексей Германович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Основы изобретательства и научных исследований» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-5** - Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развития науки, техники и технологии | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-5 : Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развития науки, техники и технологии** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-5.1 : Демонстрирует знание методов проведения патентных исследований, нормативных положений правовой охраны результатов интеллектуальной деятельности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы и способы научно-технических и патентных исследований, подходы к решению исследовательских и изобретательских задач. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оценивать информацию, интегрированную из различных областей науки и техники, новые технические решения по выбранной тематике, пользоваться результатами данных научно- технической информации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами поиска и обработки научно-технической информации по теме предложенного исследования. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные принципы и способы научно-технических и патентных исследований, подходы к решению исследовательских и изобретательских задач. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - оценивать информацию, интегрированную из различных областей науки и техники, новые технические решения по выбранной тематике, пользоваться результатами данных научно- технической информации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами поиска и обработки научно-технической информации по теме предложенного исследования. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Организация учебных занятий** | | | | | | |
| **1.1** | **Основы** **научных** **исследований.** **(Лек).** Задачи, виды и методы научных исследований. Формы творчества научно-исследовательской работы. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.2** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Наука в современном обществе. Многозначность понятия «наука» Современная классификация наук, Функции науки в современном обществе | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.4** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.6** | **Определение** **научного** **исследования.** **Цели** **и** **задачи** **научных** **исследований,** **их** **классификация** **по** **различным** **основаниям.** **(Лек).** Основные требования, предъявляемые к научному исследованию. Формы и методы научного исследования | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.7** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Организация научно-исследовательской работы.Организация подготовки научно-педагогических и научных кадров.Ученые степени и ученые звания в России и за рубежом | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.9** | **Классификация** **научно-исследовательских** **работ.** **Основные** **этапы** **научного** **исследования.** **(Лек).** Общенаучные методы. Методы теоретического и эмпирического исследований. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.11** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.13** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Формы научно-исследовательской работы студентов вузов. Участие в научно-практических конференциях как форма НИРС. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.15** | **Изобретательство** **–** **основа** **развития** **промышленного** **производства.** **Роль** **изобретений** **в** **развитии** **современного** **общества.** **(Лек).** Научно-технический прогресс.Роль изобретений в развитии современного общества. Научно-технический прогресс. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.16** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.18** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Необходимость проведения теоретических исследований до выполнения экспериментальных работ | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.20** | **Интеллектуальная** **собственность** **как** **объект** **правовой** **охраны** **Основные** **термины** **и** **понятия** **патентоведения.** **Объекты** **интеллектуальной** **и** **промышленной** **собственности.** **(Лек).** Понятия «исключительное право», «патентная чистота». Права и обязанности патентообладателей. Особенности патентного законодательства разных стран. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.21** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.23** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Творческие и экспериментальные исследования при выполнении моделирования | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.25** | **Алгоритм** **решения** **изобретательских** **задач.** **(Лек).** Уровни трудностей изобретательских задач. Примеры составления патентов | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.26** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.27** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.28** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Литературные и патентные источники в соответствии с направлением обучения. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.29** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.30** | **Состав** **документов** **в** **заявке** **на** **изобретение.** **Значение** **и** **состав** **формулы** **изобретения.** **(Лек).** Составление описания на предлагаемое изобретение по закрепленной теме патентного поиска. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.31** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.32** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.33** | **Проведение** **круглого** **стола** **(Пр).** Защита реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.34** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Решение инженерной задачи на уровне изобретения - подготовка материалов заявки на изобретение | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.35** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.36** | **Составление** **отчета** **о** **научно-исследовательской** **работе.** **Подготовка** **научных** **материалов** **к** **опубликованию.** **(Лек).** Использование законченных научно-исследовательских работ. Эффективность научных исследований. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.37** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.38** | **Написание** **домашней** **письменной** **работы** **(эссе,** **реферата)** **(Ср).** Подготовиться к защите составленных рефератов | | 2 | 6 | ОПК-5.1 | |
| **1.39** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Подготовка материалов для статьи по выбранному направлению в научный журнал | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 2 | 17,75 | ОПК-5.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 0,25 | ОПК-5.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Основы изобретательства и научных исследований», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Понятие интеллектуальной деятельности  Проблема возникновения авторских прав  Виды авторских прав  Понятие исключительного права  Возможные виды изобретений  Условия патентоспособности изобретения  Что такое новизна и изобретательский уровень  Алгоритм экспертизы патентоспособности  Что такое Лицензионный договор | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| Цель и основные задачи научной работы студентов  Этапы проведения научно-исследовательских работ  Методы научного исследования  Что такое исключительная лицензия  Что такое полезная модель  Необходимые документы для регистрации программы ЭВМ в Роспатент  Что такое простая лицензия  Различие между фундаментальными и прикладными научными исследованиями  Определение перспективности исследований научной работы  Классификационные индексы при поиске научно-технической информации  Документы при патентовании полезной модели  Сертификация готовой продукции  Что такое добровольный сертификат | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Учебная лаборатория «Элементы систем управления» | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, дидактические материалы, стенды для проведения лабораторных и практических работ по ТАУ, стенды для проведения работ по системам очувствления САУ | |
| 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 | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Adobe Acrobat Reader DC. Свобдное программное обеспечение | | | |
| 5. |  | Microsoft Visual Studio Code. Свободное программное обеспечение (лицензия MIT) | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 6. |  | Autodesk AutoCAD. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Заврина Правовые нормы и защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]:метод. указания к практ. занятиям. - Липецк: Изд-во Липецкого государственного технического университета, 2019. - 33 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/725135 | | |
| 2. |  | Жарова А. К., Стрельцов А. А. Защита интеллектуальной собственности [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 341 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468541 | | |
| 3. |  | Основы научных исследований [Электронный ресурс]:учебное пособие для практических занятий и самостоятельной работы аспирантов по направлению подготовки 35.06.01 сельское хозяйство. - Персиановский: Донской ГАУ, 2018. - 184 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/133424 | | |
| 4. |  | Плешаков В. В., Егорушкин Е. А. Основы научных исследований. Проведение многофакторных экспериментов:Учебное пособие для вузов. - М.: МИРЭА, 2018. - 95 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Справочно-информационный портал "Грамота.ру" http://gramota.ru | | |
| 2. |  | Центра Информационных Технологий ("ЦИТ", "ЦИТ Форум") http://www.citforum.ru/info.shtml | | |
| 3. |  | Информационная система «КОНТИНЕНТ»  http://www.continent-online.com | | |
| 4. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | |
| 5. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 6. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 7. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 8. |  | Фонд содействия инновациям  http://www.fasie.ru | | |
| 9. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 10. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 11. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 12. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 13. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 14. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 15. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 16. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Проектирование алгоритмического и программного обеспечения систем управления космических аппаратов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 4 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Проектирование алгоритмического и программного обеспечения систем управления космических аппаратов** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой докт.техн.наук, проф. Асанов А.З. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Проектирование алгоритмического и программного обеспечения систем управления космических аппаратов» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-2** - Способен разрабатывать функциональное программное обеспечение систем управления летательными и космическими аппаратами | | | | | |
| **ОПК-7** - Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления | | | | | |
| **ПК-2** - Способен разрабатывать функциональное программное обеспечение систем управления летательными и космическими аппаратами | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-7 : Способен осуществлять обоснованный выбор, разрабатывать и реализовывать на практике схемотехнические, системотехнические и аппаратно-программные решения для систем автоматизации и управления** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-7.1 : Демонстрирует знание схемотехнических, системотехнических и программно- аппаратных решений для систем автоматизации и управления** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - знает методы схемотехнических, системотехнических программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - умеет использовать методы схемотехнических, системотехнических программно- аппаратных решений для систем автоматизации и управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - владеет навыками использования методов схемотехнических, системотехнических программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен разрабатывать функциональное программное обеспечение систем управления летательными и космическими аппаратами** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **ПК-2.1 : Разрабатывает программное обеспечение систем управления летательными и космическими аппаратами** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает методы разработки программного обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет использовать методы разработки программного обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками разработки программного обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
|  |  |  |
| **ПК-2.2 : Разрабатывает алгоритмическое обеспечение систем управления летательными и космическими аппаратами** | | |
| **Знать:** | | |
| - знает методы разработки алгоритмического обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет использовать методы разработки алгоритмического обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками разработки алгоритмическогомобеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - знает методы разработки алгоритмического обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| - знает методы разработки программного обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| - знает методы схемотехнических, системотехнических программно-аппаратных решений для систем автоматизации и управления | | |
| **Уметь:** | | |
| - умеет использовать методы разработки алгоритмического обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| - умеет использовать методы разработки программного обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| - умеет использовать методы схемотехнических, системотехнических программно- аппаратных решений для систем автоматизации и управления | | |
| **Владеть:** | | |
| - владеет навыками разработки алгоритмическогомобеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| - владеет навыками разработки программного обеспечения систем управления летательными и космическими аппаратами | | |
| - владеет навыками использования методов схемотехнических, системотехнических программно-аппаратных решений для систем автоматизации и 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. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Основы технологии проектирования алгоритмического обеспечения** | | | | | | |
| **1.1** | **Анализ** **качества** **алгоритмов** **и** **разработка** **методов** **построения** **эффективных** **алгоритмов** **(Лек).** Необходимость анализа качества алгоритмов. Примеры и анализ задач, в которых выбор подходящей структуры данных позволяет улучшить качество алгоритма: ряд Фарея, карманная сортировка, построение связной сети на основе остовного дерева. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Примеры и анализ задач, в которых выбор подходящей структуры данных позволяет улучшить качество алгоритма | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.3** | **Меры** **сложности.** **Временная** **и** **емкостная** **сложности** **(Лек).** Различные функции для оценки асимптотической временной сложности алгоритмов. Нижние и верхние оценки сложности, асимптотические точные оценки. Оценки в худшем и среднем  случае. Амортизационная сложность. Амортизационная сложность для задачи "двоичный счетчик". | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Различные функции для оценки асимптотической временной сложности алгоритмов. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.5** | **Модели** **вычислений** **(Лек).** Машина Тьюринга. РАМ- и РАСП- машины. Равномерный и логарифмический весовые критерии при оценке временной и емкостной сложностей алгоритмов. Другие модели:  неветвящиеся программы, битовые вычисления, деревья решений. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Машина Тьюринга. РАМ- и РАСП- машины. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.7** | **Математические** **основы** **анализа** **алгоритмов** **(Лек).** Математические основы анализа алгоритмов: скорость роста функций, анализ рекурсивных программ,решение рекуррентных соотношений Стеки, очереди, деки. Способы  представления. Операции над ними. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение рекуррентных соотношений. Различные способы решения. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.9** | **Структуры** **данных** **для** **представления** **некоторых**  **математических** **объектов** **(Лек).** Структуры данных для представле и ширину. Копирование деревьев. Длина путей. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные структуры данных: массив, стек, очередь. Представление множеств, деревьев, графов и т.п. Обходы деревьев и графов в глубину и ширину. Копирование деревьев. Длина  путей. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **1.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | ОПК-7.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 4 | 6 | ОПК-7.1 | |
| **2. Основы технологии проектирования программного обеспечения** | | | | | | |
| **2.1** | **Диаграммы** **UML,** **их** **назначение** **и** **правила** **составления** **(Лек).** Концептуальная модель языка UML. Основные строительные блоки, варианты их сочетания, общие для всего языка механизмы - спецификации, дополнения, приняты деления. Диаграммы вариантов использования. Диаграммы классов. Диаграммы состояния. Диаграммы компонентов. Диаграммы размещения. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Диаграммы вариантов использования. Диаграммы классов. Диаграммы состояния. Диаграммы компонентов. Диаграммы размещения. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.3** | **Применение** **UML** **для** **выполнения** **этапов** **анализа** **и** **проектирования** **ПС** **(Лек).** Унифицированный процесс разработки программного обеспечения, его базовые принципы. Последовательность действий при анализе: составление и документирование функциональных и не функциональных требований. Проектирование программного обеспечения, переход от диаграмм анализа к диаграммам проектирования. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование программного обеспечения, переход от диаграмм анализа к диаграммам проектирования. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.5** | **Создание** **объектно-** **ориентированного** **программного** **обеспечения** **(Лек).** Выполнение этапов реализации и проверки программного обеспечения. Паттерны проектирования и их программная реализация. Классификация паттернов. Идиомы. Архитектурные паттерны. Порождающие паттерны. Структурные паттерны. Поведенческие паттерны. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение этапов реализации и проверки программного обеспечения. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.7** | **Современный** **подход** **к** **проверке** **при** **создании** **программного** **обеспечения** **(Лек).** Понятие тестирования, верификации, валидации. Организация процесса тестирования программного обеспечения. Тестирование объектно-ориентированных программных систем. Комплексная проверка программного обеспечения. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Тестирование программного обеспечения. Тестирование объектно-ориентированных программных систем. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.9** | **Тенденции** **развития** **технологий** **разработки** **программного** **обеспечения** **(Лек).** Особенности разработки современных ИТ- проектов. Переход к разделению труда в проектах по разработке программного обеспечения. Изменение требований к приложениям. Архитектура, ориентированная на сервисы. Наиболее популярные платформы. Инструменты для разработчиков. Инструменты с открытым кодом. Среды разработки. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инструменты с открытым кодом. Среды разработки. | | 4 | 2 | ОПК-7.1 | |
| **2.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 4 | ОПК-7.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 4 | 8 | ОПК-7.1 | |
| **3. Специальные вопросы проектирования алгоритмического и программного обеспечения систем управления космических аппаратов** | | | | | | |
| **3.1** | **Особенности** **проектирования** **АиПО.** **Последовательность** **проектирования** **АиПО** **(Лек).** Цели проектирования ПО. Место проектирования ПО в жизненном цикле ПО. Последовательность проектирования ПО. | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.3** | **Анализ** **требований** **к** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Классы анализа. Взаимодействие классов без учета состояний. Взаимодействие классов с учетом состояний. Диаграммы состояний (конечные автоматы). | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.5** | **Архитектура** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Архитектурные паттерны ПО | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **3.7** | **Проектирование** **архитектуры** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Укрупненное проектирование ПО. Формирование архитектуры программной системы. Оценка качества архитектур ПС. | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.9** | **Детальное** **проектирование** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Классы проектирования. Уточнение классов анализа. Проектирование взаимодействия классов. | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.11** | **Паттерны** **проектирования** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Типы паттернов проектирования. Основные паттер-  ны проектирования. | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 10 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 4 | 12 | ПК-2.1, ПК-2.2 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 4 | 33,65 | ОПК-7.1, ПК- 2.1, ПК-2.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 2,35 | ОПК-7.1, ПК- 2.1, ПК-2.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Проектирование алгоритмического и программного обеспечения систем управления космических аппаратов», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 7. Средства (ФОС) текущей и итоговой оценки качества освоения дис-  циплины  7.1. Входной контроль (пример вопросов тестовой форме)  1. Что такое программное обеспечение?  2. Жизненный цикл программного обеспечения.  3. Модели разработки программного обеспечения  4. Объектно-ориентированный подход.  5. Модель «водопада» разработки программного обеспечения.  7.3. Рубежный контроль (пример вопросов тестовой форме)  1. Основные диаграммы языка UML.  2. Подсистемы и компоненты. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| 3. Архитектурные стили.  4. Клиент-серверное программное обеспечение.  5. Диаграмма классов.  6. Сервисно-ориентированное ПО.  7. Принцип открытости закрытости ПО.  Пример вопросов для экзамена  1. Объектно-ориентированный анализ (ООА). Модели ООА.  2. Классы анализа. Их выявление и описание.  3. Построение статической модели анализа.  4. Динамической модели без учета состояния. Порядок построения и опи-  сания.  5. Конечные автоматы.  6. Динамической модели с учетом состояния. Порядок построения и опи-  сания.  7. Объектно-ориентированное проектирование (ООП).  8. Проектирование классов программного обеспечения.  9. Проектирование связей между классами программного обеспечения.  10. Уточнение отношений между классами, выявленными на этапе анали-  за.  11. Выделение подсистем на этапе проектирования.  12. Шаблоны архитектуры программного обеспечения.  13. Интерфейсы и компоненты. | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 3. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
| 4. |  | SimInTech. Договор №1209/1 от 09.12.2019 г. | | | |
| 5. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Журавлев А. Е., Макшанов А. В., Иванищев А. В. Инфокоммуникационные системы. Программное обеспечение [Электронный ресурс]:учебник для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 376 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/147335 | | |
| 2. |  | Кавалеров М. В. Системное программное обеспечение управляющих систем реального времени [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Пермь: ПНИПУ, 2013. - 156 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160791 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Рощин А. В. Функциональное программное обеспечение встраиваемых систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1696.iso | | |
| 2. |  | Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение:Учебник для вузов. - Санкт- Петербург: Питер, 2010. - 400 с. | | |
| 3. |  | Романов А. М., Волкова М. А. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/31012020/2238.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 3. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 4. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 5. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| - 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Реконфигурация в технических системах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 |  |
| 2 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Ивченко Валерий Дмитриевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *ассистент, Шевцов Илья Константинович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Реконфигурация в технических системах** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Реконфигурация в технических системах» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-1** - Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен к разработке и исследованию алгоритмов функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.4 : Оценивает и исследует надежность функционирования систем управления КА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные модели и методы научно-математического аппарата теории надежности; основные проблемы и перспективы развития моделей и методов теории надежности. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ типовых задач теории надежности в области проектирования надежных, отказоустойчивых управляющих систем; использовать основные методы теории надежности в информационных технологиях при проектировании управляющих систем с использованием основных систем компьютерной математики. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками применения основных систем компьютерной математики для применения моделей и методов теории надежности при проектировании управляющих систем. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основные модели и методы научно-математического аппарата теории надежности; основные проблемы и перспективы развития моделей и методов теории надежности. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - проводить анализ типовых задач теории надежности в области проектирования надежных, отказоустойчивых управляющих систем; использовать основные методы теории надежности в информационных технологиях при проектировании управляющих систем с использованием основных систем компьютерной математики. | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками применения основных систем компьютерной математики для применения моделей и методов теории надежности при проектировании управляющих 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. Реконфигурация. Принципы построения отказоустойчивых САУ.** | | | | | | |
| **1.1** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -централизации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.2** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -централизации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.3** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -централизации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.4** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -децентрализации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.5** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -децентрализации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.6** | **Реконфигурация.** **Принципы** **построения** **отказоустойчивых** **САУ.** **(Лек).** Принципы построения отказоустойчивых систем:  -децентрализации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Преобразование Фурье и метод спектральной идентификации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Преобразование Фурье и метод спектральной идентификации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Преобразование Фурье и метод спектральной идентификации. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация нелинейных систем на основе ряда Винера. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация нелинейных систем на основе ряда Винера. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация нелинейных систем на основе ряда Винера. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация нелинейных систем на основе ряда Вольтерра. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идентификация нелинейных систем на основе ряда Вольтерра. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 2 | 12 | ПК-1.4 | |
| **2. Выбор контролируемых параметров и стратегии поиска неисправности** | | | | | | |
| **2.1** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Методы основанные на нахождении коэффициентов влияния:  -факторного анализа. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.2** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Методы основанные на нахождении коэффициентов влияния:  -математического моделирования. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.3** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Методы основанные на нахождении коэффициентов влияния:  - экспертных оценок. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.4** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Методы основанные на нахождении коэффициентов влияния:  - оптимальные методы. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.5** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Метод поиска неисправности на основе информационного критерия. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.6** | **Выбор** **контролируемых** **параметров** **и** **стратегии** **поиска** **неисправности.** **(Лек).** Метод поиска неисправности на основе информационного критерия. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметрическая идентификация на основе метода наименьших квадратов | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Параметрическая идентификация на основе метода наименьших квадратов | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 2 | 10 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3. Система управления восстановлением работоспособности.** | | | | | | |
| **3.1** | **Система** **управления** **восстановлением** **работоспособности.** **(Лек).** Конечноавтоматная модель системы управления восстановлением работоспособности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.2** | **Система** **управления** **восстановлением** **работоспособности.** **(Лек).** Конечноавтоматная модель системы управления восстановлением работоспособности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.3** | **Система** **управления** **восстановлением** **работоспособности.** **(Лек).** Конечноавтоматная модель системы управления восстановлением работоспособности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.4** | **Система** **управления** **восстановлением** **работоспособности.** **(Лек).** Конечноавтоматная модель системы управления восстановлением работоспособности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оценивание состояния объекта. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана). | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Наблюдатель состояния пониженного порядка. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы идентификации с настраиваемыми моделями. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы идентификации с настраиваемыми моделями. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы настройки модели. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 2 | 22 | ПК-1.4 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1.4 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-1.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Реконфигурация в технических системах», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Вопросы к экзамену  1. Основные задачи идентификации.  2. Классификация методов идентификации. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 3. Построение математических моделей идентифицируемого объекта.  4. Идентификация с использованием переходных характеристик.  5. Идентификация с помощью импульсных переходных характеристик.  6. Идентификация объектов с помощью частотных характеристик.  7. Идентификация динамических характеристик систем.  8. Типовая схема наблюдения при идентификации объекта.  9. Идентификационный эксперимент.  10. Критерий идентификации.  11. Идентификация разомкнутого типа на основе явной математической модели.  12. Идентификация замкнутого типа на основе настраиваемой математической модели.  13. Методы непараметрической идентификации линейных объектов.  14. Корреляционные методы идентификации.  15. Параметрическая идентификация на основе метода наименьших квадратов  16. Преобразование Фурье и метод спектральной идентификации.  17. Особенности применения метода спектральной аппроксимации сигналов для идентификации.  18. Идентификация нелинейных систем на основе ряда Винера.  19. Идентификация нелинейных систем на основе ряда Вольтерра.  20. Оценивание состояния объекта.  21. Оптимальный наблюдатель полного порядка (фильтр Калмана).  22. Наблюдатель состояния пониженного порядка.  23. Методы идентификации с настраиваемыми моделями.  24. Алгоритмы настройки модели.  25. Ортонормированные системы базисных функций. | | | | | |
| **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 "Цифровые технологии систем управления" | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника, дидактические материалы. Лабораторные стенды. | |
| Компьютерный класс | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 2. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 3. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 4. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 5. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | |
| 6. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Алексеев А. А., Кораблев Ю. А., Шестопалов М. Ю. Идентификация и диагностика систем:Учеб. пособие для вузов. - М.: Академия, 2009. - 352 с. | | |
| 2. |  | Юревич Е. И. Теория автоматического управления:. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 540 с. | | |
| 3. |  | Пупков К. А., Егупов Н. Д. Методы классической и современной теории автоматического управления:В 5 т.. - М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2004. - | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Гроп Д. Методы идентификации систем:Пер. с англ.. - М.: Мир, 1979. - 302 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 6. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - 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 анализ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | | | 16 | 58 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Системный анализ** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - магистратура по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой д-р техн. наук, профессор Лютов А.Г. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2022 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  | | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра автоматических систем** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Системный анализ» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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 анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики | | | | | |
| **ОПК-4** - Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1 : Способен анализировать и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе положений, законов и методов в области естественных наук и математики** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-1.1 : Демонстрирует знание законов, естественно-научных и математических методов для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Знать законы, естественно-научные и математические методы для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Уметь применять естественно-научные и математические методы для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Навыками применения естественно-научных и математических методов для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4 : Способен осуществлять оценку эффективности результатов разработки систем управления математическими методами** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-4.2 : Демонстрирует способность разрабатывать критерии оценивания эффективности результатов разработки систем управления на основе методов системного анализа** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать способы разработки критериев оценивания эффективности результатов разработки систем управления на основе методов системного анализа | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Применять способы разработкиь критериев оценивания эффективности результатов разработки систем управления на основе методов системного анализа | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками разработки критериев оценивания эффективности результатов разработки систем управления на основе методов системного анализа | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - Знать способы разработки критериев оценивания эффективности результатов разработки систем управления на основе методов системного анализа | | | | | | |
| - Знать законы, естественно-научные и математические методы для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - Применять способы разработкиь критериев оценивания эффективности результатов разработки систем управления на основе методов системного анализа | | | | | | |
| - Уметь применять естественно-научные и математические методы для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Навыками разработки критериев оценивания эффективности результатов разработки систем управления на основе методов системного анализа | | | | | | |
| - Навыками применения естественно-научных и математических методов для использования в профессиональной деятельности в области управления в технических системах | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Понятие, свойства и характеристики систем** | | | | | | |
| **1.1** | **Понятие** **системы,** **состояние** **и** **функционирование** **систем** **(Лек).** Понятие системы. Состояние и функционирование систем. Функции обратной связи. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.2** | **Стуктура** **системы** **(Лек).** Виды структур. Сравнительный анализ структур. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сравнительный анализ структур. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **1.4** | **Классификация** **систем** **(Лек).** Классификация систем.Выбор классификационных признаков. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выбор классификационных признаков. Классификация систем. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Закономерности и принципы целеобразования. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **1.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 28 | ОПК-1.1, ОПК -4.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Системный анализ** | | | | | | |
| **2.1** | **Основные** **определения** **и** **постановка** **задач** **системного** **анализа** **(Лек).** Основные определения системного анализа. Постановка задач системного анализа. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.2** | **Характеристика** **и** **особенности** **задач** **системного** **анализа** **(Лек).** Характеристика и особенности задач системного анализа. Процедуры системного анализа. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.3** | **Процедуры** **системного** **анализа** **(Лек).** Процедуры системного анализа. Классификация. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.4** | **Модели** **теории** **систем** **(Лек).** Понятия модель и моделирование. Назначение и виды моделирования. Уровни моделирования. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виды и уровни моделирования.Примеры. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **2.6** | **Методы** **моделирования** **систем.**  **(Лек).** Методы моделирования систем.Классификация методов моделирования систем. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы моделирования систем. | | 1 | 2 | ОПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формулирование проблемы. Определение целей системного анализа. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виды моделей систем.Классификация. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы моделирования систем. Примеры. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **2.11** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 30 | ОПК-1.1, ОПК -4.2 | |
| **3. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-1.1, ОПК -4.2 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-1.1, ОПК -4.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Системный анализ», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Понятие системы.  Состояние и функционирование систем.  Функции обратной связи.  Стуктура системы. Виды структур.  Сравнительный анализ структур.  Выбор классификационных признаков. Классификация систем. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 7 |
| Целеобразование в системах.  Закономерности и принципы целеобразования.  Основные определения системного анализа.  Постановка задач системного анализа.  Характеристика и особенности задач системного анализа.  Процедуры системного анализа.  Модели и методы теории систем.  Понятия модели и моделирования.  Назначение и виды моделирования.  Уровни моделирования.  Определение целей системного анализа.  Формулирование проблемы.  Определение целей системного анализа.  Классификация моделей систем.  Виды моделей систем.Классификация.  Методы моделирования систем.  Классификация методов моделирования систем. | | | | | |
| **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 | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, компьютерная техника. | |
| 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. |  | Adobe Acrobat. Договор №31907597803 от 08.04.2019 г. | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Яковлев С. В. Теория систем и системный анализ [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Москва: Горячая линия-Телеком, 2015. - 320 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107636 | | | |
| 2. |  | Волкова В. Н. Системный анализ информационных комплексов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 336 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=75506 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 8 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Вдовин В. М., Суркова Л. Е., Валентинов В. А. Теория систем и системный анализ:учебник для вузов. - М.: Изд.-торг. корпорация "Дашков и К", 2010. - 640 с. | | |
| 2. |  | Болотова Л. С., Волкова В. Н., Гаврилова Т. А., и др., Волкова В. Н., Козлов В. Н. Системный анализ и принятие решений:Словарь-справочник. - М.: Высш. шк., 2004. - 613 с. | | |
| 3. |  | Тарасенко Ф. П. Прикладной системный анализ:Доп. Советом УМО в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: Кнорус, 2014. - 219 с. | | |
| 4. |  | Качала В. В. Теория систем и системный анализ:Учебник для вузов. - М.: Академия, 2013. - 264 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Электронный фонд правовой и нормативно-технической документации Техноэксперт http://www.docs.cntd.ru | | |
| 2. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 4. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 5. |  | 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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Системный подход в научно-проектной деятельности** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра системной инженерии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 7-20/21  Зав. кафедрой Королев А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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-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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - основные практики системного подхода при создании инженерных систем; принципы использования современных информационных технологий для поддержки системного подхода в инженерных проектах | | |
| - 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 | | |
| -  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» | | |
| - увязывать разрешение проблемных ситуаций с необходимостью создания целевых систем или систем обеспечения | | |
| - выявлять типовые проблемные ситуации в рамках инженерных проектов | | |
| **Владеть:** | | |
| - навыками использования интернет - технологий для поиска информации по практикам использования системного подхода и выработке стратегии действий в условиях реализации инженерных проектов | | |
| - навыками реализации цикла «синтез-анализ-оценка» с принятием решения при наличии альтернатив | | |
| -  навыками описания назначения и целей создания инженерных систем; навыками определения требований к системам | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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. 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 | |
| **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 | |
| **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 | |
| **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 | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **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 | |
| **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 | |
| **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 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выполнение практических заданий | | 1 | 2 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.19** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.22** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.23** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 3 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **1.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 1 | 1 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | УК-1.1, УК- 1.2, УК-1.3 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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?  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** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 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** | | | | | |
| 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: | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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 | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 22.02.2021 № 7  Зав. кафедрой Гайдамашко И.В. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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.** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | | | | | |
| - 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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. |  | 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 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
| 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. |  | Котелевцев Н. А. Психическая саморегуляция [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 213 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/447808 | | | |
| 2. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | | |
| 3. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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 | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Управление проектами по созданию сложных технических систем** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра системной инженерии** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Компьютерное управление и обработка информации в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 942) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 27.04.04 Управление в технических системах  направленность: «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра системной инженерии** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 7-20/21  Зав. кафедрой Королев А.С. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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: 27.04.04\_КУиОИвТС\_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 27.04.04 Управление в технических системах с учетом специфики направленности подготовки – «Компьютерное управление и обработка информации в технических системах». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Компьютерное управление и обработка информации в технических системах | | |
|  |  |  |
|  | 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 | | | | | |
| **ОПК-10** - Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству | | | | | |
| **ОПК-5** - Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развития науки, техники и технологии | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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:** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| - 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 | | |
|  |  |  |
| **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 | | |
|  |  |  |
| **ОПК-5 : Способен проводить патентные исследования, определять формы и методы правовой охраны и защиты прав на результаты интеллектуальной деятельности, распоряжаться правами на них для решения задач в развития науки, техники и технологии** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-5.2 : Проводит патентные исследования, определяет правовую защиту результатов интеллектуальной деятельности, может распоряжаться правами на них в интересах научно-технического прогресса в области управления** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы проведения патентных исследований | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь проводить патентные исследования, определять правовую защиту результатов интеллектуальной деятельности, может распоряжаться правами на них в интересах научно- технического прогресса в области управления | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками проведения патентные исследования, определять правовую защиту результатов интеллектуальной деятельности, может распоряжаться правами на них в интересах научно-технического прогресса в области управления | | |
|  |  |  |
| **ОПК-10 : Способен руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству** | | |
|  |  |  |
| **ОПК-10.1 : Демонстрирует знание требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем управления** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы демонстрирования знаний требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем управления | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь демонстрировать знания требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем управления | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками демонстрирования знаний требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| систем управления | | |
|  |  |  |
| **ОПК-10.2 : Может руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в области управления техническими системами, в том числе по жизненному циклу продукции и ее качеству** | | |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы руководства разработкой методических и нормативных документов, технической документации в областиуправления техническими системами, в том числе по жизненому циклу продукции и ее качеству | | |
| **Уметь:** | | |
| - Уметь руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в областиуправления техническими системами, в том числе по жизненому циклу продукции и ее качеству | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками руководства разработкой методических и нормативных документов, технической документации в областиуправления техническими системами, в том числе по жизненому циклу продукции и ее качеству | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - Знать принципы руководства разработкой методических и нормативных документов, технической документации в областиуправления техническими системами, в том числе по жизненому циклу продукции и ее качеству | | |
| - Знать принципы осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | |
| - Знать принципы демонстрирования знаний требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем управления | | |
| - Знать принципы проведения патентных исследований | | |
| - 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 формировать на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления | | |
| - Уметь проводить патентные исследования, определять правовую защиту результатов интеллектуальной деятельности, может распоряжаться правами на них в интересах научно- технического прогресса в области управления | | |
| - Уметь демонстрировать знания требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем управления | | |
| - Уметь разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план реализации проекта с учетом возможных рисков реализации и возможностей их устранения | | |
| - Уметь руководить разработкой методических и нормативных документов, технической документации в областиуправления техническими системами, в том числе по жизненому циклу продукции и ее качеству | | |
| - Уметь осуществлять мониторинг хода реализации проекта, корректировку отклонения, вносить дополнительных изменений в план реализации проекта | | |
| **Владеть:** | | |
| - Владеть навыками руководства разработкой методических и нормативных документов, технической документации в областиуправления техническими системами, в том числе по жизненому циклу продукции и ее качеству | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| - Владеть навыками демонстрирования знаний требований к информационному наполнению методических и нормативных документов, к технической документации разрабатываемых систем управления | | | | | | |
| - 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 | | | | | | |
| - Владеть навыками проведения патентные исследования, определять правовую защиту результатов интеллектуальной деятельности, может распоряжаться правами на них в интересах научно-технического прогресса в области управления | | | | | | |
| - Владеть навыками осуществления мониторинга хода реализации проекта, корректировки отклонения, внесения дополнительных изменений в план реализации проекта | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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 | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **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 | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **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 | |
| **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. | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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.  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. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 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) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| **ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_КУиОИвТС\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 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. | | |