|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Автоматизированное проектирование средств и систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 48 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Тарасов Евгений Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| *старший преподаватель, Баданин Денис Сергеевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Автоматизированное проектирование средств 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Автоматизированное проектирование средств 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - функциональную структуру, принципы организации технического программного обеспечения и информационного обеспечения интегрированных САПР  принципы функционирования современных интегрированных систем автоматизированного проектирования систем управления  методы исследования (моделирования) и контроля (верификациии) разрабатываемых систем | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять современные информационные технологии в задачах автоматизации проектирования СУ  выбирать САПР для решения задач проектирования СУ | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - сисистемами автоматизированного проектирования ( ОС Linux, ПО git, САПР pycharm, САПР icarus verilog, САПР Intel Quartus, САПР Cadence Encounter, САПР SimInTech) | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - функциональную структуру, принципы организации технического программного обеспечения и информационного обеспечения интегрированных САПР  принципы функционирования современных интегрированных систем автоматизированного проектирования систем управления  методы исследования (моделирования) и контроля (верификациии) разрабатываемых систем | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять современные информационные технологии в задачах автоматизации проектирования СУ  выбирать САПР для решения задач проектирования СУ | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - сисистемами автоматизированного проектирования ( ОС Linux, ПО git, САПР pycharm, САПР icarus verilog, САПР Intel Quartus, САПР Cadence Encounter, САПР SimInTech) | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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** | | | | | | |
| **1.1** | **Автоматизированное** **проектирования** **СУ.** **(Лек).** Этапы проектирования СУ.  Элементы автоматизации проектирования.  Типы систем автоматизированного проектирования и их назначение. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.2** | **Автоматизированное** **проектирования** **СУ.** **(Лек).** Типовая архитектура САПР. Элементы и их взаимодействие.  Методология активного взаимодействия специалистов по разработке со специалистами по информационным технологиям. Взаимная интеграция рабочих процессов. (DevOps) | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2. Автоматизация типовых процессов** | | | | | | |
| **2.1** | **Автоматизация** **типовых** **задач** **средствами** **ОС.** **На** **базе** **OC** **Линукс** **(Лек).** Архитектура Linux.  Струтура файловой системы.  Основные средства и приемы работы | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Освоение графического интерфейса ОС Линукс. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Навигация и базовые операция с файлами в терминале. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Возможности удаленной работы в ОС Линукс | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Выполнение индивидуального задания на разработку автоматизирующего скрипта. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Закрепление пройденного материала самостоятельным повторением освоенных методов | | 2 | 8 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3. Совместная проектная работа, хранение и версифицирование данных** | | | | | | |
| **3.1** | **Автоматизация** **хранения** **данных** **и** **контроля** **версий** **(Лек).** Методы хранения данных.  Версифицирование данных.  Совместный доступ.  Совместная обработка.  Комплексные системы работы с данными СЭД. PDM, PLM. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инициализация локальной системы версифицирования | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инициализация удаленной и распределенной системы версифицирования | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание меток Ветвление проекта | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Слияние ветвей. Совместная работа | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.6** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Выполнение индивидуального и коллективного задания по ведению проекта в системе версифицирвоания | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Закрепление пройденного материала самостоятельным повторением освоенных методов | | 2 | 10 | ПК-1.4 | |
| **4. Маршрут САПР EDA** | | | | | | |
| **4.1** | **Автоматизированная** **разработка** **цифровых** **интегральных** **микросхем.** **Общие** **сведения.** **(Лек).** Типы интегральных микросхем. ПЛИС, ASIC, БМК. Их отличия.  Этапы разработки цифровых интегральных микросхем:  Разработка абстрактной модели, разрабокта поведенческой модели, разработка модели на базовых элементах. транзисторное представление. Этапы производства. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.2** | **Автоматизированная** **разрабокта** **цифровых** **интегральных** **микросхем** **в** **САПР.** **(Лек).** Представление цифровых интегральных микросхем на каждом этапе: от проектирвоания.  Основы современного описательного представления цировых интегральных микросхем в базисе языка Verilog HDL | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Модульное представление цифровых ИС. Понятие module. Описание входов и выходов. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Иерархия системы модулей. Методы подключения модулей | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Тактовый сигнал. Разработка тестовых векторов | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Моделирование и отладка цифровой логики | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Понятие wire. Базовые логические операции в рамках одного модуля | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Многомодульная цифровая логика с повторным применением модулей | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка защелки и D-триггера на базе логических эелементов | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Описание межрегистровых передач в системе общего тактирования. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.11** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Выполнение индивидуального задания на разработку цифровой логики по схеме электрической | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **4.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Закрепление пройденного материала самостоятельным повторением освоенных методов | | 2 | 12 | ПК-1.4 | |
| **5. Маршрут разработки ПО встраиваемых систем** | | | | | | |
| **5.1** | **Автоматизированная** **разрабокта** **программного** **беспечения** **для** **встраиваемых** **систем** **(Лек).** Автоматизированная подготовка ОС встраиваемой системы. (Yocto project)  Создание образа ОС с исполнительным приложением.  Развертывание ОС встраиваемой системы. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **5.2** | **Автоматизированная** **разрабокта** **программного** **беспечения** **для** **встраиваемых** **систем** **(Лек).** Архитектура САПР SimInTech.  Элементы графической разработки и моделирования алгоритмов управления.  Исполнительная среда.  Генерация и компиляция исходного кода. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интерфейса САПР SimInTech. Создание проекта. Создание пакета проектов. Настройка среды моделирования. Освоение базовых элементов библиотеки операторов | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание базы данных сигналов. Взаимодействие с сигналами, чтение запись и обработка | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **5.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка модели объекта управления | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **5.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разрабокта алгоритма управления | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **5.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разработка виртуального пульта системы управления (SCADA) | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **5.8** | **Выполнение** **контрольной** **работы** **(Пр).** Выполнение коллективного задания на разрботку программного обеспечения для встраиваемой системы управления. Разделение ролей на разработку SCADA, алгоритма управления и модели объекта управления. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **5.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Закрепление пройденного материала самостоятельным повторением освоенных методов | | 2 | 14 | ПК-1.4 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1.4 | |
| **6.2** | **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 «Автоматизированное проектирование средств 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Раздел 1  1. Этапы проектирования СУ  2. Структура САПР разработки электроники  3. Назначение и возможности CAD/CAM систем  4. Назначение и возможности SCADA систем  5. Аппаратные средства, применяемые при проектирвоании СУ  Раздел 2  1. Встроенные стредства различных ОС для автоматизации технологических процессов  2. Напишите скрипт сбора документов типа .doc в рабочий каталог из своего домашнего каталога на разных удаленных машинах  Раздел 3  1. понятие версифицирования и средства версифицирования (VCS)  2. назначение системы документооборота PDM  3. Назначение PLM систем  4. Создайте локальный репозиторий с проектом документа ветвящейся структурой. Покажите возможности перехода между ветвями проекта  5. Покажите способы слияния ветвей проекта с разрешением конфликта измененных текстовых и бинарных файлов.  Раздел 4  1. типы цифровых интегральных микросхем. их отличия. цели применения  2. Этапы разработки цифровых интегральных микросхем  3. Отличия поведенческой модели и вентильной модели. В чем необходимость абстрагирования разрабатываемой модели  4. Понятие синтеза модели  5. Понятие и необходимость тестовых векторов в процессе разработки ИС  6. Опишите электрическую схему в виде RTL описания.  7. Напишите тестовые вектора для модуля. и определите назначение модуля по поведению  8. При помощи моделирования найдите и исправьте неисправность в коде RTL модели. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| Раздел 5  1. Отличия ОС для встраиваемых систем  2. Средства подготовки ОС встраиваемых систем  3. Этапы автоматизированной разработки алгоритмов управления  4. Структура исполнительной среды SimInTech  5. Разработайте модель прямого и обратного счетчика с возможностью задержки по времени  6. Найдите и исправьте неисправность в проекте SCADA системы | | | | | |
| **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. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 2. |  | VirtualBox. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL2) | | | |
| 3. |  | Ubuntu. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
| 4. |  | TortoiseSVN. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL2) | | | |
| 5. |  | Git. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL 2) | | | |
| 6. |  | Jenkins. Свободное программное обеспечение (лицензия MIT) | | | |
| 7. |  | SimInTech. Договор №1209/1 от 09.12.2019 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Ушенина И. В. Проектирование цифровых устройств на ПЛИС [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 408 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/119638 | | | |
| 2. |  | Сычев О. А., Терехов Г. В. Современные системы распределенного контроля версий [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Волгоград: ВолгГТУ, 2018. - 64 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/157225 | | | |
| 3. |  | Войтов Н. М. Основы работы с Linux:Учебный курс. - М.: ДМК Пресс, 2011. - 215 с. | | | |
| 4. |  | Богатиков, Шебанов Язык Verilog и проектирование цифровых устройств на ПЛИС [Электронный ресурс]:. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2018. - 61 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/704693 | | | |
| 5. |  | Божко В.И., Кочеров А.В. Автоматизированное проектирование средств и систем управления. Введение в автоматизированное проектирование. (№277):учеб. пособие. - Москва: ИПЦ МИТХТ, 2011. - 43 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 6. |  | Музипов Х. Н., Кузяков О. Н. Автоматизированное проектирование средств и систем управления [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Тюмень: ТюмГНГУ, 2011. - 168 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/223898 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Дорри М. Х., Кочемасов А. В., Рощин А. А. Автоматизированное проектирование систем и средств управления. Пакет Экспресс-Радиус 2.1:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2000. - 106 с. | | |
| 2. |  | Петренко А. И., Лошаков В. Н., Тетельбаум А. Я., Шрамченко Б. Л., и др., Булгаков С. С. Автоматизированное проектирование СБИС на базовых кристаллах:. - М.: Радио и связь, 1988. - 160 с. | | |
| 3. |  | Ажогин В. В., Згуровский М. З. Автоматизированное проектирование математического обеспечения АСУ ТП:. - Киев: Вища шк., 1986. - 335 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии https://gost.ru | | |
| 2. |  | Журнал "Нано- и микросистемная техника"  http://www.microsystems.ru | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Анализ и синтез многосвязных систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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 | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-3 : Способен самостоятельно решать задачи управления в технических системах на базе последних достижений науки и техники** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **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 | | |
| - умеет применять метод синтеза алгоритмов управления сложными техническими объектами на основе технологии вложения систем в произвольный\матричный образ | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
| **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 | | |
| - владеет навыками применгения методов разработки и реализации на практике системотехнических решений на основе решения решения линейных матричных уравнений | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| - 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-3.1, ОПК -2.1 | |
| **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-3.1, ОПК -2.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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-3.1, ОПК -2.1 | |
| **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-3.1, ОПК -2.1 | |
| **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 -2.1, ОПК-7.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Факторизация проматриц. Факторизация как преобразование проматриц. Свойства проматриц как пучка матриц. | | 2 | 2 | ОПК-3.1, ОПК -2.1 | |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Проработка теоретического материала по дисциплине по рекомендованной учебной литературе. | | 2 | 6 | ОПК-3.1, ОПК -2.1 | |
| **3.6** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Выполнение групповых заданий. | | 2 | 8 | ОПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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-8.2, ОПК -7.2 | |
| **4.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение левых\правых матричных уравнений, нахождение и проверка семейства решений. | | 2 | 2 | ОПК-8.2, ОПК -7.2 | |
| **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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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. |  | Асанов А. З. Технология вложения систем и её приложения к задачам анализа и синтеза систем:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - 128 с. | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
| 3. |  | 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. |  | 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. - | | | |
| 2. |  | Баландин Д. В., Коган М. М. Синтез законов управления на основе линейных матричных неравенств:. - М.: ФИЗМАТЛИТ, 2007. - 280 с. | | | |
| 3. |  | Асанов А. З. Аналитическое конструирование систем управления нестационарными технологическими объектами:. - Казань: Изд-во Казанск.ун-та, 2003. - 296 с. | | | |
| 4. |  | Ким Д. П. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы:. - , 2004. - 463 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. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | | |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 15 |
| В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Апаратные и программные средства современных систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Виноградов Игорь Евгеньевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Апаратные и программные средства современных 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Апаратные и программные средства современных 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - современные аппаратные и программные средства систем управления ЛА, технологии обработки информации, современные технические средства управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных техноллогий для комплексной отладки, испытаний аппаратных и программных средств систем управления. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - современные аппаратные и программные средства систем управления ЛА, технологии обработки информации, современные технические средства управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять современные методы разработки технического, информационного и алгоритмического обеспечения систем автоматизации и управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - способностью к разработке и использованию испытательных стендов на базе современных средств вычислительной техники и информационных техноллогий для комплексной отладки, испытаний аппаратных и программных средств систем 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. Аппаратные и программные средства современных систем управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Вводная** **тема,** **Система** **управления.** **Обзор** **аппаратных** **и** **программных** **средств** **СУ.** **(Лек).** Система управления.Система автоматического управления, автоматизированнаая система управления. Объект управления, состояние объекта. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.2** | **Вводная** **тема,** **Система** **управления.** **Обзор** **аппаратных** **и** **программных** **средств** **СУ.** **(Лек).** Система управления.Система автоматического управления, автоматизированнаая система управления. Объект управления, состояние объекта. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.3** | **Первичные** **преобразователи.** **Акселерометры.** **(Лек).** Первичный преобразователь,кодирующий преобразователь, аналого-дискретный преобразователь, аналого-цифровой преобразователь. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.4** | **Первичные** **преобразователи.** **Акселерометры.** **(Лек).** Акселерометры : линейные, угловые. Кажущееся ускорение объекта, абсолютное ускорение объекта, классификация акселерометров, Маятниковыекомпенсационные, струнные акселерометры. Микромеханические акселерометры. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.5** | **Первичные** **преобразователи.** **Гироскопы** **и** **датчики** **угловой** **скорости.** **(Лек).** Датчики угла: накапливающего типа, построенные по методу считывания,циклического типа. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.6** | **Первичные** **преобразователи.** **Гироскопы** **и** **датчики** **угловой** **скорости.** **(Лек).** Датчики угла: накапливающего типа, построенные по методу считывания,циклического типа. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.7** | **Первичные** **преобразователи.Преобразователи** **углового** **положения.** **(Лек).** Первичные преобразователи.Преобразователи углового положения. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.8** | **Первичные** **преобразователи.Преобразователи** **углового** **положения.** **(Лек).** Первичные преобразователи.Преобразователи углового положения. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.9** | **Кодирующие** **преобразователи.Аналого-цифровые** **преобразователи.** **(Лек).** Кодирующие преобразователи.Аналого-цифровые преобразователи. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.10** | **Кодирующие** **преобразователи.Аналого-цифровые** **преобразователи.** **(Лек).** Кодирующие преобразователи.Аналого-цифровые преобразователи. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.11** | **Декодирующие** **преобразователи.** **Цифро-аналоговые** **преобразователи.** **(Лек).** Декодирующие преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.12** | **Декодирующие** **преобразователи.** **Цифро-аналоговые** **преобразователи.** **(Лек).** Декодирующие преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.13** | **Исполнительные** **механизмы.** **(Лек).** Исполнительные механизмы. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.14** | **Исполнительные** **механизмы.** **(Лек).** Исполнительные механизмы. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.15** | **Вычислительные** **и** **программные** **средства** **современных** **СУ.** **(Лек).** Вычислительные и программные средства современных СУ. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.16** | **Вычислительные** **и** **программные** **средства** **современных** **СУ.** **(Лек).** Вычислительные и программные средства современных СУ. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводная тема, Система управления. Обзор аппаратных и программных средств СУ. Часть 1. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вводная тема, Система управления. Обзор аппаратных и программных средств СУ. Часть 2. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Первичные преобразователи. Акселерометры. Часть 1. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Первичные преобразователи. Акселерометры. Часть 2. | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Первичные преобразователи. Гироскопы и датчики угловой скорости. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Первичные преобразователи. Гироскопы и датчики угловой скорости. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Первичные преобразователи.Преобразователи углового положения. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Первичные преобразователи.Преобразователи углового положения. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кодирующие преобразователи.Аналого-цифровые преобразователи. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Кодирующие преобразователи.Аналого-цифровые преобразователи. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Декодирующие преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Декодирующие преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исполнительные механизмы. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исполнительные механизмы. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычислительные и программные средства современных СУ. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Вычислительные и программные средства современных СУ. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.33** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Вводная тема, Система управления. Обзор аппаратных и программных средств СУ.Первичные преобразователи. Акселерометры,гироскопы и датчики угловой скорости,Преобразователи углового положения.Кодирующие преобразователи.Аналого-цифровые преобразователи.Декодирующие преобразователи. Цифро-аналоговые преобразователи.Исполнительные механизмы.Вычислительные и программные средства современных СУ. | | 3 | 44 | ПК-1.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.2 | |
| **2.2** | **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 «Апаратные и программные средства современных 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** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
|  |  |  |  |  |  |
| 1. Виды систем управления (СУ).  2. Структуры СУ.  3. Виды и классификация аппаратных средств СУ  4. Виды и классификация акселерометров.  5. Принципы действия, схемы построения маятниковых акселерометров.  6. Принципы действия, схемы построения струнных акселерометров.  7. Принцип действия, схема построения современных «сухих» маятниковых акселерометров.  8. Принципы действия, схемы построения современных МЭМС акселерометров.  9. Виды и классификация гироскопов и ДУС.  10. Принципы действия, схемы построения классических гироскопов и ДУС.  11. Принципы действия, схемы построения вибрационных гироскопов и ДУС.  12. Принципы действия, схемы построения гироскопов и ДУС на эффекте Саньяка.  13. Принципы действия, схемы построения современных МЭМС гироскопов и ДУС.  14. Виды и классификация преобразователей углового положения.  15. Принцип действия, схема построения преобразователей углового положения накапливающего типа.  16. Принцип действия, схема построения преобразователей углового положения циклического типа.  17. Принцип действия, схема построения преобразователей углового положения, построенные по методу считывания.  18. Виды и классификация АЦП.  19. Методы аналого-цифрового преобразования.  20. Параметры АЦП.  21. Погрешности АЦП.  22. Виды и классификация ЦАП.  23. Методы цифро-аналогового преобразования.  24. Параметры ЦАП.  25. Погрешности ЦАП. | | | | | |
| **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. | | | |
| 3. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Харрис Д. М., Харрис С. Л. Цифровая схемотехника и архитектура компьютера:пер. с англ.. - М.: ДМК Пресс, 2018. - 792 с. | | |
| 2. |  | Тюрин С. Ф. Вычислительная техника и информационные технологии. Цифровая схемотехника [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Пермь: ПНИПУ, 2008. - 137 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160816 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Угрюмов Е. П. Цифровая схемотехника:. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 782 с. | | |
| 2. |  | Штелтинг Г. -Д., Байссе А. Электрические микромашины:Пер. с нем.. - М.: Энергия, 1991. - 227 с. | | |
| 3. |  | Юревич Е. И. Теория автоматического управления:. - СПб.: БХВ-Петербург, 2007. - 540 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | 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; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Бесплатформенные сиcтемы навигации** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 48 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Румянцев Геннадий Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Бесплатформенные сиcтемы 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н., профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Бесплатформенные сиcтемы 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами ракетно- космической отрасли наоснове методов и технологий адаптивного управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами ракетно-космической отрасли наоснове методов и технологий адаптивного управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления летательными аппаратами ракетно-космической отрасли наоснове методов и технологий адаптивного управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами ракетно- космической отрасли наоснове методов и технологий адаптивного управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами ракетно-космической отрасли наоснове методов и технологий адаптивного управления | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления летательными аппаратами ракетно-космической отрасли наоснове методов и технологий адаптивного 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. 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. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.2** | **Измерение** **ускорений.** **(Лек).** Акселерометр.Особенности  измерения ускорения.Фигура Земли.  Географические координаты. Виды координат. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.3** | **Принципы** **построения** **ИНС.** **(Лек).** Принципы построения ИНС. Счисление географических координат.ИНС полуаналитического типа. ИНС геометрического типа. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инерциальный способ определения координат местоположения объекта. Инерциальная навигация на плоской поверхности. Навигация на сферической Земле. Маятник, не возмущаемый  ускорениями точки подвеса. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Географические координаты. Виды координат. Счисление географических координат. ИНС полуаналитического типа. ИНС геометрического типа. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 3 | 12 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы** | | | | | | |
| **2.1** | **Бесплатформенные** **инерциальные** **навигационные** **системы.Идеальный** **и** **возмущенный** **режим** **работы** **БИНС.Погрешности** **гироскопов.Модель** **погрешностей** **БИНС.** **(Лек).** Бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС).Идеальный и возмущенный режим работы БИНС. Погрешности. Термины и определения. Выходной сигнал гироскопов. Погрешности гироскопов.Систематические погрешности.Случайные погрешности. Вариации Аллана микромеханических гироскопов. Погрешности акселерометров.Погрешности моделирования нормального  трехгранника. Уравнение погрешностей БИНС в определении скорости. Скалярная модель погрешностей БИНС. Уравнения погрешностей БИНС в определении  параметров ориентации. Корни характеристического уравнения модели  погрешностей БИНС. Анализ азимутальной погрешности БИНС. Анализ погрешностей северного канала. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Бесплатформенные инерциальные навигационные системы | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идеальный и возмущенный режим работы БИНС. Погрешности. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выходной сигнал гироскопов. Погрешности гироскопов.Систематические погрешности.Случайные погрешности. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Погрешности моделирования нормального  трехгранника. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнение погрешностей БИНС в определении скорости. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Скалярная модель погрешностей БИНС. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения погрешностей БИНС в определении параметров ориентации. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения погрешностей БИНС в определении параметров ориентации. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ азимутальной погрешности БИНС. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ азимутальной погрешности БИНС. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ погрешностей северного канала. Часть 1. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ погрешностей северного канала. Часть 2. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **2.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 3 | 16 | ПК-1.3 | |
| **3. Навигационные системы летательных аппаратов** | | | | | | |
| **3.1** | **Инерциальная** **курсовертикаль** **(ИКВ).** **(Лек).** 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. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.2** | **Навигационный** **комплекс** **вертикали** **икурса** **в** **составе** **навигационной** **системы** **СН-29.** **Часть** **1,** **2** **(Лек).** Общие сведения о навигационном комплексе типа СН-29. Информационный комплекс вертикали и курса ИК-ВК-80: назначение, состав, основные технические данные, режимы работы. Режимы подготовки (выставки). Нормальная выставка. Режим повторного запуска. Рабочие режимы горизонтальных каналов. Рабочие режимы каналов курса. Особенности эксплуатации ИК-ВК-80. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.3** | **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. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.4** | **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 | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система ИКВ-1, назначение, алгоритм функционирования, состав, режимы работы. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режим начальной выставки ИКВ - УВ и ТВ. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы ИКВ: система измерения углов тангажа рыскания и крена. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы ИКВ: система силовой гиростабилизации, система управления платформой. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Информационный комплекс вертикали и курса ИК-ВК-80: назначение, состав, основные технические данные, режимы работы. Режимы подготовки (выставки). Нормальная выставка. Режим повторного запуска. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы горизонтальных каналов. Рабочие режимы каналов курса. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 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. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Движение спутника в инерциальной системе координат. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения: дальномерный метод. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Навигационная задача и методы ее решения: псевдодальномерный метод. Навигационная задача и методы ее решения: разностно-дальномерный метод. | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прочие методы решения навигационной задачи. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечение информации | | 3 | 2 | ПК-1.3 | |
| **3.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 3 | 16 | ПК-1.3 | |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.3 | |
| **4.2** | **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 «Бесплатформенные сиcтемы навигации», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| 1. Принципы построения БИНС.  2. Акселерометрические БИНС.  3. БИНС с акселерометрами и ДУСами.  4. Типы акселерометров, применяемых в БИНС.  5. Датчики угловой скорости в схеме БИНС.  6. Волоконно-оптические ДУСы.  7. ДУСы на основе динамически настраиваемых гироскопов.  8. Лазерные ДУСы.  9. Микроскопические чувствительные элементы.  10. Алгоритмы БИНС на акселерометрах и ДУСах.  11. Углы Эйлера-Крылова.  12. Параметры Родрига-Гамильтона.  13. Решение уравнения Пуассона.  14. Методы начальной выставки.  15. Методы калибровки БИНС.  16. Модель ошибок БИНС.  17. Комплексирование БИНС, интегрированной системы.  18. Уточнение навигации с помощью точной ГСП.  19. Комплексирование БИНС с АСН.  20. Векторное согласование БИНС и ГСП.  21. Математическое моделирование БИНС.  22. Моделирование в среде МАТLАВ/SIMULINK. | | | | | |
| **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) | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 4. |  | OpenCV. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | |
| 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** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Никитин Е. А., Шестов С. А., Матвеев В. А., Пельпор Д. С. Гироскопические системы:Элементы гироскопических приборов: Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 1988. - 432 с. | | |
| 2. |  | Пельпор Д. С., Михалев И. А., Бауман В. А. Гироскопические системы. Гироскопические приборы и системы:Учебник для вузов. - М.: Высш. шк., 1988. - 424 с. | | |
| 3. |  | Распопов В. Я. Микромеханические приборы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 400 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **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-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. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 7. |  | Электроника НТБ - научно-технический журнал  http://www.electronics.ru | | |
| 8. |  | Центра Информационных Технологий ("ЦИТ", "ЦИТ Форум") http://www.citforum.ru/info.shtml | | |
| 9. |  | Сайт сообщества специалистов в области геоинформационных систем и дистанционного зондирования Земли http://gis-lab.info | | |
| 10. |  | Информационно-справочный портал по компьютерному моделированию динамических систем https://dsweb.siam.org | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. | | | | |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| - 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Деловые коммуникации** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра современных технологий управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 101 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167589 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 2. |  | 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 | | |
| 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. |  | 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 | | |
|  |  |  |  |  |
| **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. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
| 3. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Диагностика в технических системах** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Добромфыслов Борис Владимирович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - Основы технической диагностики  Методы контроля физических величин.  Дефекты вызванные действием внешних воздействующих факторов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать методики измерений физических величин объектов от внешних воздействующих факторов.  Разрабатывать алгоритм поиска неисправностей.  Определять состояния объекта диагноза | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть методами контроля физических величин  Владеть средствами контроля физических величин | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основы технической диагностики  Методы контроля физических величин.  Дефекты вызванные действием внешних воздействующих факторов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Разрабатывать методики измерений физических величин объектов от внешних воздействующих факторов.  Разрабатывать алгоритм поиска неисправностей.  Определять состояния объекта диагноза | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть методами контроля физических величин  Владеть средствами контроля физических величин | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Диагностика в технических системах** | | | | | | |
| **1.1** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Техническая диагностика. Термины и определения по ГОСТ 20911-89.  Основные задачи технической диагностики. Диагностическая схема объекта диагноза. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.2** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** В результате эксплуатации оборудование может находиться в одном из следующих состояний: (перечислить).  Объект диагноза, компонент. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.3** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Функциональная схема систем тестового и функционального диагноза. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.4** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Прямые и обратные задачи диагноза. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.5** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Таблица функций неисправностей. Схема взаимодействий состояний и признаков. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.6** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Таблица функций неисправностей. Схема алгоритма поиска места отказа. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.7** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Физические методы контроля в технической диагностике.  Классификация методов неразрушающего контроля.  Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.8** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Электрические измерения механических величин (резистивные)  Электрические измерения механических величин (емкостные) | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.9** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Электрические измерения механических величин (пьезоэлектрические)  Электрические измерения механических величин (электромагнитные) | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.10** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Термометрия. Примеры применения датчиков температуры в диагностики.  Тензометрия. Примеры применения тензодатчиков в диагностики. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.11** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Виброметрия. Датчики ускорения, скорости, перемещения. Примеры их применения в диагностике.  Средства регистрации и анализа в технической диагностике | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.12** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Средства регистрации и анализа в технической диагностике | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.13** | **Внешние** **воздействующие** **факторы(ВВФ).** **Дефекты** **вызванные** **воздействиями** **ВВФ.** **Средства** **испытаний** **на** **ВВФ** **(Лек).** Внешние воздействующие факторы. Термины определения по ГОСТ 26883-86. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.14** | **Внешние** **воздействующие** **факторы(ВВФ).** **Дефекты** **вызванные** **воздействиями** **ВВФ.** **Средства** **испытаний** **на** **ВВФ** **(Лек).** Баро-климатические внешние воздействующие факторы. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.15** | **Внешние** **воздействующие** **факторы(ВВФ).** **Дефекты** **вызванные** **воздействиями** **ВВФ.** **Средства** **испытаний** **на** **ВВФ** **(Лек).** Механические внешние воздействующие факторы. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.16** | **Внешние** **воздействующие** **факторы(ВВФ).** **Дефекты** **вызванные** **воздействиями** **ВВФ.** **Средства** **испытаний** **на** **ВВФ** **(Лек).** Обобщенная схема экспериментальной отработки и место технической диагностики. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Техническая диагностика. Термины и определения по ГОСТ 20911-89. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные задачи технической диагностики. Диагностическая схема объекта диагноза | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** В результате эксплуатации оборудование может находиться в одном из следующих состояний: (перечислить).  Объект диагноза, компонент. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональная схема систем тестового и функционального диагноза.  Прямые и обратные задачи диагноза. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Таблица функций неисправностей. Схема взаимодействий состояний и признаков. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Таблица функций неисправностей. Схема алгоритма поиска места отказа. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физические методы контроля в технической диагностике. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов неразрушающего контроля.  Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов неразрушающего контроля.  Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Электрические измерения механических величин (резистивные)  Электрические измерения механических величин (емкостные) | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Электрические измерения механических величин (пьезоэлектрические)  Электрические измерения механических величин (электромагнитные) | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Термометрия. Примеры применения датчиков температуры в диагностики.  Тензометрия. Примеры применения тензодатчиков в диагностики. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виброметрия. Датчики ускорения, скорости, перемещения. Примеры их применения в диагностике. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Средства регистрации и анализа в технической диагностике | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Внешние воздействующие факторы. Термины определения по ГОСТ 26883-86. Баро-климатические внешние воздействующие факторы. Механические внешние воздействующие факторы. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обобщенная схема экспериментальной отработки и место технической диагностики. | | 1 | 2 | ОПК-9.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.33** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Техническая диагностика. Математическая модель.Физические методы контроля. Внешние воздействующие факторы(ВВФ). Дефекты вызванные воздействиями ВВФ. Средства испытаний на ВВФ. | | 1 | 44 | ОПК-9.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ОПК-9.1 | |
| **2.2** | **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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Раздел 1. Техническая диагностика. Математическая модель.  1. Техническая диагностика. Термины и определения по ГОСТ 20911-89.  2. Основные задачи технической диагностики. Диагностическая схема объекта диагноза.  3. Перечень состояний оборудования в результате эксплуатации.  4. Объект диагноза, компонент.  5. Функциональная схема систем тестового и функционального диагноза.  6. Прямые и обратные задачи диагноза.  7. Таблица функций неисправностей. Схема взаимодействий состояний и признаков.  8. Таблица функций неисправностей. Схема алгоритма поиска места отказа.  Раздел 2. Физические методы контроля.  1. Физические методы контроля в технической диагностике. Датчики и преобразователи физических величин, термины и определения по ГОСТ Р 51086-97  2. Классификация методов неразрушающего контроля по ГОСТ 18353-79  3. Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия.  4. Общие сведения об электрических приборах для измерения не электрических величин.  5. Электрические измерения механических величин (резистивные)  6. Электрические измерения механических величин (емкостные)  7. Электрические измерения механических величин (пьезоэлектрические)  8. Электрические измерения механических величин (электромагнитные)  9. Термометрия. Примеры применения датчиков температуры в диагностики.  10. Тензометрия. Примеры применения тензодатчиков в диагностики.  11. Виброметрия. Датчики ускорения, скорости, перемещения. Примеры их применения в диагностике.  12. Средства регистрации и анализа в технической диагностике.  Раздел 3. Внешние воздействующие факторы(ВВФ). Дефекты вызванные воздействиями ВВФ. Средства испытаний на ВВФ.  1. Внешние воздействующие факторы. Термины и определения по ГОСТ 26883-86.  2. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов по ГОСТ 28198-89.  3. Систематизация видов испытаний по основным признакам по ГОСТ 16504-81  4. Климатические внешние воздействующие факторы. Термины и определения.  5. Климатические внешние воздействующие факторы. Методы и средства испытаний. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 6. Климатические внешние воздействующие факторы. Дефекты возникающие в следствии воздействий. Примеры.  7. Механические внешние воздействующие факторы. Термины и определения по ГОСТ 24346- 80.  8. Механические внешние воздействующие факторы. Методы и средства испытаний.  9. Механические внешние воздействующие факторы. Дефекты возникающие в следствии воздействий. Пример.  10. Обобщенная схема экспериментальной отработки и место технической диагностики. | | | | | |
| **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. | | | |
| 3. |  | Altium Designer. Лицензионное программное обеспечение с серийным номером M84X87575 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Бычков Е. Д. Основы технической диагностики телекоммуникационных систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: ОмГУПС, 2020. - 189 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/165633 | | | |
| 2. |  | Швалов Д. В., Прокопец В. Н., Кирюнин А. И. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. - 76 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134042 | | | |
| 3. |  | Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152451 | | | |
| 4. |  | Коллакот Р. Диагностика повреждений:Пер. с англ.. - М.: Мир, 1989. - 512 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Пархоменко П. П. Основы технической диагностики:. - М., 1981. - | | | |
| 2. |  | Пояркова, Горелов, Оренбургский гос. ун- т Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 202 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/304032 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 3. |  | Испытательная техника. Справочник в 2 книгах:. - Москва: Машиностроение, 1982. - 559 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.1 : Осуществляет деловую переписку для профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.2 : Представляет результаты своей профессиональной деятельности и участвует в дискуссиях на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Вводно-корректирующий курс** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **тестов** **(Пр).** Содержание и задачи курса. Требования, предъявляемые к студентам. Проведения тестирования с целью определения уровня владения иностранном языком. | | 1 | 2 | УК-4.2 | |
| **2. Основной курс** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.1 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация,  Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Межкультурная коммуникация,  Беседы на общие темы: работа, досуг, приглашение, согласие, отказ (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 37 | УК-4.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Разговорный стиль, Научный стиль, Официально-деловой стиль (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС | | 1 | 2 | УК-4.1 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** E-mail, телефонные переговоры, Skype, видеоконференции, СМС (продолжение) | | 1 | 2 | УК-4.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
|  | | | | подключения к сети Интернет | |
| Лингофонный кабинет | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети Интернет | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | Google Chrome. Свободное программное обеспечение | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Абайдуллина О. С., Карлина Н. Е. "CanTalk" Pat one [Электронный ресурс]:метод. указания. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/12012018/1621.iso | | | |
| 2. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В. English for Robotics [Электронный ресурс]:учеб. пособие для бакалавров, специалистов и магистрантов по направлению подготовки и спец. "Мехатроника и робототехника". - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2038.iso | | | |
| 3. |  | Удалова Н. В., Чугаева К. М. Simple Compound [Электронный ресурс]:учебно- методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2582.iso | | | |
| 4. |  | Рыбакова М. В. Английский язык [Электронный ресурс]:метод. пособие для магистрантов. - М.: МИРЭА, 2017. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/12012018/1623.iso | | | |
| 5. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В. Engineering in english [Электронный ресурс]:Хрестоматия. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/18062018/1759.iso | | | |
| 6. |  | Шевцова Г. В., Москалец Л. Е. Английский язык для технических вузов:учебное пособие. - М.: ФЛИНТА, 2018. - 392 с. | | | |
| 7. |  | Абайдуллина О. С., Иоффе Н. Е., Каппушева И. Ш. Techno Stories to Be Discussed Part One [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2578.iso | | | |
| 8. |  | Абайдуллина О. С., Карлина Н. Е. "Can Talk" Part Two [Электронный ресурс]:учебно- метод. пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1970.iso | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 9. |  | Удалова Н. В., Катахова Н. В. Английский язык [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие "Лексикология" для бакалавров и магистрантов всех направлений подготовки РТУ МИРЭА. - М.: РТУ МИРЭА, 2019. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/05062019/2043.iso | | |
| 10. |  | Гаврилова Е. А., Прокопчук А. Р. English for Business Communication [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/04122020/2433.iso | | |
| 11. |  | Рыбакова М. В. Английский язык. Тестовые задания для внеаудиторной самостоятельной работы [Электронный ресурс]:Учебно-методическое пособие для магистрантов технических направлений подготовки. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/15032021/2591.iso | | |
| 12. |  | Дидык Н. В. Professional English [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2579.iso | | |
| 13. |  | Чернова Н. И., Катахова Н .В. English Grammar Peculiarities Part I [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие по английскому языку для бакалавров, магистрантов и аспирантов всех направлений подготовки РТУ МИРЭА. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/16022021/2556.iso | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Курсевич Д. В., Асадуллина Э. Ф. IT in a nutshell [Электронный ресурс]:учебно-метод. указания и контрольно-тренировочные упражнения. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/e\_1112.iso | | |
| 2. |  | Манджиев А. А. English essentials for electronics [Электронный ресурс]:учебно-метод. пособие. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1387.iso | | |
| 3. |  | Курсевич Д. В., Манджиев А. А., Катахова Н. В. Английский язык "NOT JUST IT" (Part I) [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные задания по англ. языку для студентов-бакалавров факультетов ИТ и кибернетики. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 32 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1482.pdf | | |
| 4. |  | Курсевич Д. В., Манджиев А. А., Нанай Ф. А. Английский язык "NOT JUST IT" (Part II) [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные задания для студентов-бакалавров факультетов информационных технологий и кибернетики. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 32 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1447.pdf | | |
| 5. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В., Ульянова Э. Ф. Guidance to describing graphs, tables and trends. Английский язык [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно- тренировочные упроажнения. - М.: МИРЭА, 2016. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/ab/1391.iso | | |
| 6. |  | Чернова Н. И., Катахова Н. В., Петрова Л. И., и др. Бизнес-английский язык. Feel free in your business English [Электронный ресурс]:учебное пособие для магистрантов всех направлений. - М.: МИРЭА, 2015. - 68 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1416.pdf | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | English Grammar Online https://www.ego4u.com | | |
| 2. |  | MyGrammarLab http://www.MyGrammarLab.com | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.1 : Осуществляет деловую переписку для профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.2 : Представляет результаты своей профессиональной деятельности и участвует в дискуссиях на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Вводно-корректирующий курс** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.1 | |
| **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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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., 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 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 3 з.е. (108 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-4** - Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4 : Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.1 : Осуществляет деловую переписку для профессионального взаимодействия в том числе на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-4.2 : Представляет результаты своей профессиональной деятельности и участвует в дискуссиях на иностранном языке** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - терминологическую профессиональную базу для осуществления профессионального общения на иностранном языке | | | | | | |
| - общие правила ведения деловой документации | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - применять профессиональную лексику и базовую грамматикку для устного и письменного общения на иностранном языке | | | | | | |
| - оформлять разные виды деловой документации | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - навыками и этикетом профессионального общения на иностранном языке для участия в профессиональных дискуссиях | | | | | | |
| - стилем деловой переписки на иностранном языке | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Вводно-корректирующий курс** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 1 | 6 | УК-4.1 | |
| **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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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. |  | 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 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
| 3. |  | Иванова Е. А., Лаврухина И. В., Чернова Н. И. Французский язык. Ч. 1 [Электронный ресурс]:метод. указания и контрольно-тренировочные заданиядля студ., обуч. по всем напр. подготовки. - М.: МГТУ МИРЭА, 2014. - 52 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1446.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Тарасов Евгений Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - методы решения на основе современных компьютерных технологий управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать, формулировать и формализовывать задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами решения на основе современных компьютерных технологий управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| **Знать:** | | |
| - современные методы и компьютерные технологии | | |
| **Уметь:** | | |
| - решать задачи управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | |
| **Владеть:** | | |
| - современные методами и компьютерными технологиями | | |
|  |  |  |
| **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:** | | |
| - методы поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |
| **Уметь:** | | |
| - искать научно-техническую информацию по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами 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:** | | |
| - принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических объектов. | | |
| **Уметь:** | | |
| - использовать принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических объектов. | | |
| **Владеть:** | | |
| - принципами, алгоритмами и методами управления процессами сложных технических объектов. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - современные методы и компьютерные технологии | | |
| - принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических объектов. | | |
| - методы поиска научно-технической информации по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |
| - методы решения на основе современных компьютерных технологий управления | | |
| **Уметь:** | | |
| - искать научно-техническую информацию по проблеме использования компьютерных технологий управления в технических системах | | |
| - решать задачи управления в технических системах на основе современных методов и компьютерных технологий | | |
| - использовать принципы, алгоритмы и методы управления процессами сложных технических объектов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - анализировать, формулировать и формализовывать задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - принципами, алгоритмами и методами управления процессами сложных технических объектов. | | | | | | |
| - методами решения на основе современных компьютерных технологий управления | | | | | | |
| - современные методами и компьютерными технологиями | | | | | | |
| - методами 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. Компьютерные технологии управления в технических системах** | | | | | | |
| **1.1** | **Применение** **компьютерных** **технологий** **в** **практике** **работы** **предприятия** **РК** **отрасли.** **Часть** **1.** **(Лек).** Применение компьютерных технологий в практике работы предприятия РК отрасли. Часть 1. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -3.2, ОПК-2.2, ОПК-8.1 | |
| **1.2** | **Применение** **компьютерных** **технологий** **в** **практике** **работы** **предприятия** **РК** **отрасли.** **Часть** **2.** **(Лек).** Применение компьютерных технологий в практике работы предприятия РК отрасли. Часть 2. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.3** | **Компьютерные** **технологии** **стендовой** **отработки** **систем** **управления.** **Понятие** **СЦВМ.** **(Лек).** Понятие СЦВМ. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.4** | **Компьютерные** **технологии** **стендовой** **отработки** **систем** **управления.** **Особенности** **СЦВМ.** **(Лек).** Особенности СЦВМ. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.5** | **Компьютерные** **технологии** **стендовой** **отработки** **систем** **управления.** **Особенности** **программного** **обеспечения.** **(Лек).** Особенности программного обеспечения. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.6** | **Компьютерные** **технологии** **стендовой** **отработки** **систем** **управления.** **Этапы** **разработки** **программного** **обеспечения.** **(Лек).** Этапы разработки программного обеспечения. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.7** | **Компьютерные** **технологии** **стендовой** **отработки** **систем** **управления.** **Иерархическая** **структура** **ПО.** **(Лек).** Иерархическая структура ПО. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.8** | **Компьютерные** **технологии** **стендовой** **отработки** **систем** **управления.** **Структура** **конкретного** **ПО.** **(Лек).** Структура конкретного ПО. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.9** | **Компьютерные** **технологии** **стендовой** **отработки** **систем** **управления.** **Циклограмма** **работы** **в** **цикле** **СЦВМ.** **(Лек).** Циклограмма работы в цикле СЦВМ. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.10** | **Цифровое** **моделирование** **аналоговых** **устройств** **систем** **управления.** **Средства** **разработки** **и** **отработки** **ПО.** **(Лек).** Средства разработки и отработки ПО. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.11** | **Цифровое** **моделирование** **аналоговых** **устройств** **систем** **управления.** **Эмуляция** **и** **симуляция** **стендовой** **отработки** **изделий.** **(Лек).** Эмуляция и симуляция стендовой отработки изделий. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.12** | **Цифровое** **моделирование** **аналоговых** **устройств** **систем** **управления.** **Сбор** **и** **регистрация** **результатов** **экспериментов.** **(Лек).** Сбор и регистрация результатов экспериментов. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.13** | **Цифровое** **моделирование** **аналоговых** **устройств** **систем** **управления.** **Цифровые** **методы** **обработки** **экспериментов.** **(Лек).** Цифровые методы обработки экспериментов. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.14** | **Цифровое** **моделирование** **аналоговых** **устройств** **систем** **управления.** **Операционный** **усилитель** **и** **его** **основные** **параметры.** **(Лек).** Операционный усилитель и его основные параметры. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.15** | **Цифровое** **моделирование** **аналоговых** **устройств** **систем** **управления.** **Элементарные** **модели** **линейных** **систем.** **(Лек).** Элементарные модели линейных систем. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.16** | **Цифровое** **моделирование** **аналоговых** **устройств** **систем** **управления.** **Модели** **стандартных** **линейных** **звеньев.** **(Лек).** Модели стандартных линейных звеньев. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение различных СЦВМ. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение иерархической структуры ПО на конкретных примерах. Часть 1. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение иерархической структуры ПО на конкретных примерах. Часть 2. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение иерархической структуры ПО на конкретных примерах. Часть 3. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение циклограмм. Часть 1. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение циклограмм. Часть 2. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение циклограмм. Часть 3. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение циклограмм. Часть 4. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование средств разработки ПО. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование средств отработки ПО. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Эмуляция и симуляция стендовой отработки изделий. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сбор и регистрация результатов экспериментов. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Использование цифровых методов обработки экспериментов. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение операционных усилителей. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение элементарных моделей линейных систем. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Построение моделей стандартных линейных звеньев. | | 2 | 2 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.33** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторных занятиям. | | 2 | 30 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **1.34** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Выполнение курсовой работы | | 2 | 32 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ОПК-6.1, ОПК -8.1, ОПК-2.2, ОПК-3.2 | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **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 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.Определение операционной системы и операционной среды. Элементы операционной среды бортового программного обеспечения СУ.  2.Общая структура БЦВК. Назначение его элементов.  3.Определение цифрового моделирующего комплекса для отработки бортового программного обеспечения СУ, его внутренняя структура.  4.Краткая характеристика этапов разработки программного обеспечения СЦВМ.  5.Краткая характеристика средств автоматизации создания ПО СЦВМ, использующихся на предприятии  6.Достоинства и недостатки разработки ПО на языке ассемблера и на языке высокого уровня с помощью системы С-УГРА.  7.Способы отладки ПО СЦВМ, сравнительная оценка этих способов.  8.Особенности современных автоматизированных систем испытаний командных приборов. Принципы построения командных приборов СУ ЛА таких систем.  9.Задача проектирования автоматизированной ситемы проведения испытаний командных приборов СУ ЛА. Основные этапы проектирования.  10.Автоматизированный испытательный комплекс для ПСИ командных приборов СУ ЛА на базе магистрально-модульных систем  11.Представление проектных данных (объёмные 3D/2D, описательные на стадии проектирования). Организация и хранение данных для проектирования.  12.Математическое моделирование на стадии проектирования. Многопроцессорные вычислительные комплексы.  13.Программные средства для станков с ЧПУ. Производственные форматы файлов.  14.Периферийные средства выпуска документации при проектировании элементов СУ. Электронные форматы документации.  15.Основные особенности БЦВМ СУ ЛА.  16.Язык высокого уровня для разработки программ СУ.  17.Проблемы программирования сложных комплексов, требующие решений, общих для всех подразделений.  18.Специфические проблемы разработки комплексов программ управления движением.  19.Допрограммная отработка алгоритмов управления движением ЛА.  20.Тестирование программ и программных комплексов управления движением.  21.Дать определение цифрового моделирующего комплекса для отработки бортового программного обеспечения СУ, обосновать использование ЦМК.  22.Описать общую структуру ЦМК, перечислить возможные функции сервисного ПО. Привести пример использования математических моделей в своем отделе.  23.Методы цифровой фильтрации экспериментальных данных.  24.Основы первичной и вторичной обработки ТМИ.  25.Аппаратные средства сбора, передачи и обработки ТМИ.  26.Адаптивные системы сбора экспериментальных данных.  27.Инструментальные средства разработки ПО микропроцессоров и микроконтроллеров.  28.Перечислить математические модели в составе ЦМК отработки БПО управления полетом. Описать порядок взаимодействия этих моделей.  29.Назначение и особенности системы Matlab. Бесплатные аналоги системы Matlab. Файловая | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| система Matlab. Интерфейс и работа в режиме диалога.  30.Простые вычисления в системе Matlab. Основные объекты Matlab: математические выражения и числа; форматы чисел, константы и системные переменные; переменные; операторы и встроенные функции; функции пользователя.  31.Программные средства обработки данных системы Matlab. Типовые средства программирования на языке Matlab.  32.Основные пакеты расширений системы Matlab. Стыковка Matlab с измерительными приборами. | | | | | |
| **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. |  | Борисов С. П. Компьютерные сети. Анализ и диагностика. Ч.1 [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/11062021/2702.iso | | | |
| 2. |  | Советов Б. Я., Цехановский В. В. Информационные технологии [Электронный ресурс]:Учебник Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 327 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469425 | | | |
| 3. |  | Артюшенко В. В., Никулин А. В. Компьютерные сети и телекоммуникации [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Новосибирск: НГТУ, 2020. - 72 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152244 | | | |
| 4. |  | Ракитин Р. Ю., Москаленко Е. В. Компьютерные сети [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Барнаул: АлтГПУ, 2019. - 340 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/139182 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Разевиг В. Д. Система схемотехнического моделирования Micro-Cap 6:. - М.: Горячая линия-Телеком, 2001. - 344 с. | | | |
| 2. |  | Олифер В. Г., Олифер Н.А. Компьютерные сети:Принципы, технологии, протоколы. - СПб.: Питер, 2014. - 944 c. | | | |
| 3. |  | Советов Б. Я., Дубенецкий В. А., Цехановский В. В., Шеховцов О. И., Советов Б. Я. Теория информационных процессов и систем:Учебник для вузов. - М.: Академия, 2010. - 429 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | 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 приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Математические основы теории систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 1 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 60 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Никифоров Виталий Меркурьевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Математические основы теории 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Математические основы теории 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по системам управления РН и КА | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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:** | | | | | |
| - алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно- космической отрасли | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - методы проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА | | | | | | |
| - алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно- космической отрасли | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы по системам управления РН и КА | | | | | | |
| - разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - методами проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по системам управления РН и КА | | | | | | |
| - методами разработки и исследования алгоритмов функционирования систем управления летательными аппартами ракетно-космической отрасли | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Множества и отношения на них** | | | | | | |
| **1.1** | **Множества** **и** **операции** **над** **ними.** **Отношения** **на** **множествах.** **Отображения** **множеств**  **(Лек).** Множества и операции над ними. Отношения на множествах. Отображения множеств | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Множества и операции над ними. Отношения на множествах. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Отображения множеств | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Множества и операции над ними. Отношения на множествах. Отображения множеств  Множества и операции над ними. Отношения на множествах. Отображения множеств | | 1 | 6 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2. Линейные векторные пространства сигналов. Метрические, эвклидовы и гильбертовы пространства. Функциональные преобразования.** | | | | | | |
| **2.1** | **Линейные** **векторные** **пространства.** **Линейные** **преобразования** **и** **матрицы.** **Метрические,** **эвклидовы** **пространства.** **(Лек).** Линейные векторные пространства. Линейные преобразования и матрицы. Метрические, эвклидовы пространства. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные векторные пространства. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Метрические, эвклидовы пространства. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные преобразования и матрицы. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **2.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Линейные векторные пространства. Линейные преобразования и матрицы. Метрические, эвклидовы пространства. | | 1 | 6 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3. Булева алгебра логики. Формулы логики. Минимизация формул алгебры логики.** | | | | | | |
| **3.1** | **Булева** **алгебра** **логики.** **Формулы** **логики.** **Минимизация** **формул** **алгебры** **логики.** **(Лек).** Булева алгебра логики. Формулы логики. Минимизация формул алгебры логики. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Булева алгебра логики. Формулы логики. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Минимизация формул алгебры логики. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **3.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Булева алгебра логики. Формулы логики. Минимизация формул алгебры логики. | | 1 | 8 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **4. Основы теории графов.** | | | | | | |
| **4.1** | **Графы,** **основные** **характеристики** **и** **операции.** **Деревья,** **кратчайшие** **пути** **и** **покрытия.** **Сети** **и** **потоки** **в** **них.** **(Лек).** Графы, основные характеристики и операции. Деревья, кратчайшие пути и покрытия. Сети и потоки в них. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Графы, основные характеристики и операции. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Деревья, кратчайшие пути и покрытия. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **4.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сети и потоки в них. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Графы, основные характеристики и операции. Деревья, кратчайшие пути и покрытия. Сети и потоки в них. | | 1 | 8 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **5. Элементы теории конечных автоматов.** | | | | | | |
| **5.1** | **Абстрактный** **автомат.Описания** **конечных** **автоматов.** **Эквивалентность** **автоматов.** **Структурный** **анализ** **и** **синтез** **конечных** **автоматов** **(Лек).** Абстрактный автомат.Описания конечных автоматов. Эквивалентность автоматов. Структурный анализ и синтез конечных автоматов | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Абстрактный автомат.Описания конечных автоматов. Эквивалентность автоматов. Структурный анализ и синтез конечных автоматов | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Абстрактный автомат.Описания конечных автоматов. Эквивалентность автоматов. Структурный анализ и синтез конечных автоматов | | 1 | 8 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **6. Динамические системы и их характеристики.** | | | | | | |
| **6.1** | **Линейные** **динамические** **системы.** **Модели** **линейных** **динамических** **систем.** **Канонические** **формы** **моделей.** **Характерные** **свойства** **линейных** **систем.** **(Лек).** Линейные динамические системы. Модели линейных динамических систем. Канонические формы моделей. Характерные свойства линейных систем. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **6.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные динамические системы. Модели линейных динамических систем. Канонические формы моделей. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **6.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Характеристики и свойства линейных систем. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **6.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Линейные динамические системы. Модели линейных динамических систем. Канонические формы моделей. Характерные свойства линейных систем. | | 1 | 8 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **6.5** | **Нелинейные** **динамические** **системы.** **Модели** **Характерные** **свойства** **нелинейных** **динамических** **систем.Устойчивость** **нелинейных** **систем.** **(Лек).** Нелинейные динамические системы. Модели Характерные свойства нелинейных динамических систем.Устойчивость нелинейных систем. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **6.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нелинейные динамические системы. Модели Характерные свойства нелинейных динамических систем.Устойчивость нелинейных систем. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **6.7** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нелинейные динамические системы. Модели Характерные свойства нелинейных динамических систем.Устойчивость нелинейных систем. | | 1 | 8 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **7. Методы оптимизации функций и функционалов. Задачи оптимального управления и методы их решения.** | | | | | | |
| **7.1** | **Алгоритмы** **минимизации** **функций** **и** **функционалов** **с** **ограничениями** **и** **без.** **Задачи** **оптимального** **управления.** **(Лек).** Алгоритмы минимизации функций и функционалов с ограничениями и без. Задачи оптимального управления. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **7.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Алгоритмы минимизации функций и функционалов с ограничениями и без. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **7.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи оптимального управления. | | 1 | 2 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **7.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы минимизации функций и функционалов с ограничениями и без. Задачи оптимального управления. | | 1 | 8 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **8. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **8.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 1 | 33,65 | ПК-1.1, ПК-3.1 | |
| **8.2** | **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 «Математические основы теории 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Множество  Операции над множествами  Отношения на множествах  Свойства и операции над отношениями  Отношение эквивалентности  Разбиение множества выполняет  Отображение множеств возможно, как  Отношение предпорядка на множестве  Исчисление высказываний и алгебра логики  Формула исчисления высказываний  Функция формулы исчисления высказываний  Булевы переменные и функции это  Множество булевых функций  Нормальные формы булевых функций  Множество булевых функций  Теорема Поста  Элементы теории графов и автоматов  Граф  Операции над графами  Матрицы смежностей и инциденций  Граф дерево  Эйлеров граф  Алгоритм Форда  Алгоритм Форда-Фалкерсона  Абстрактный автомат  Эквивалентные автоматы  Линейные векторные пространства и функциональные преобразования  Евклидово пространство  Метрические и нормированные пространства это  Ортонормированная система базовых элементов  Линейное преобразование векторного пространства  Матричное представление линейного преобразования  Собственные векторы линейного преобразования  Гильбертово пространство  Преобразование Лапласа  Z-преобразование | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| Модель линейной динамической системы  Внутренняя модель динамической системы  Внешняя модель динамической системы  Динамическая система  Линейная система  Нелинейная система  Фазовый портрет нелинейной системы  Устойчивость нелинейной системы  Необходимые и достаточные условия минимума функции  Алгоритм Ньютона-Рафсона  Условия Эйлера-Лагранжа | | | | | |
| **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. | |
| 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. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 3. |  | Visual Paradigm. Свободное программное обеспечение | | | |
| 4. |  | Arduino Software. Свободное программное обеспечение (лицензия GPL) | | | |
| 5. |  | SimInTech. Договор №1209/1 от 09.12.2019 г. | | | |
| 6. |  | Automation Studio 4.5. Лицензия №82979055 от 01.08.2018 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. Математические основы теории систем:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - 183 с. | | | |
| 3. |  | Певзнер Л. Д. Практикум по математическим основам теории систем:Учеб. пособие для вузов. - СПб.: Лань, 2013. - 399 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Певзнер Л. Д., Чураков Е. П. Математические основы теории систем:Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2009. - 503 с. | | |
| 2. |  | Харари Ф. Теория графов:Пер. с англ.. - М.: КомКнига, 2006. - 300 с. | | |
| 3. |  | Дёч Г. Руководство к практическому применению преобразования Лапласа и Z- преобразования:Пер. с нем.. - М.: Наука, 1971. - 288 с. | | |
| 4. |  | Яблонский С. В., Садовничий В. А. Введение в дискретную математику:Учеб. пособие для вузов. - М.: Высш. шк., 2002. - 384 с. | | |
| 5. |  | Гиндикин С. Г. Алгебра логики в задачах:. - М.: Наука, 1972. - 288 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Базе знаний Майкрософт https://www.support.microsoft.com/ru-ru/help/242450/how-to- query-the-microsoft-knowledge-base-by-using-keywords-and-query | | |
| 2. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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 | | | | | |
| - владеет навыками выполнения оценки эффективности результатов разработки систем | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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. |  | Тарасик В. П. Математическое моделирование технических систем:. - Мн.: Дизайн ПРО, 2004. - 639 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 13 |
| 2. |  | 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 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная 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. |  | Трусов П.В., ред. Введение в математическое моделирование:. - М.: Логос, 2007. - 439 с. | | |
| 3. |  | 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. | | |
|  |  |  |  |  |
| **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 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 14 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Методология и современные проблемы теории управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Чайковский Михаил Михаилович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе общей методологии теории управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - проводить анализ и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе общей методологии теории управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами проведения анализа и вявлением естественно-научной сущности проблем управления в технических системах на основе общей методологии теории управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ОПК-2 : Способен формулировать задачи управления в технических системах и обосновывать методы их решения** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
|  |  |  |
| **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:** | | |
| - задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления | | |
| **Уметь:** | | |
| - анализировать, формулировать и формализовывать задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами анализа задач управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий 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 сбора, анализа и обобщения отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления на основе методологического анализа. | | |
| **Уметь:** | | |
| - проводить сбора, анализа и обобщения отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления на основе методологического анализа. | | |
| **Владеть:** | | |
| - методами сбора, анализа и обобщения отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления на основе методологического анализа. | | |
|  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | |
|  |  |  |
| **Знать:** | | |
| - методы сбора, анализа и обобщения отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления на основе методологического анализа. | | |
| - задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления | | |
| - естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе общей методологии теории управления | | |
| **Уметь:** | | |
| - проводить сбора, анализа и обобщения отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления на основе методологического анализа. | | |
| - анализировать, формулировать и формализовывать задачи управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления | | |
| - проводить анализ и выявлять естественно-научную сущность проблем управления в технических системах на основе общей методологии теории управления | | |
| **Владеть:** | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| - методами сбора, анализа и обобщения отечественной и зарубежной научно-технической информации в области средств автоматизации и управления на основе методологического анализа. | | | | | | |
| - методами анализа задач управления в технических системах и предлагать обоснованные методы их решения на основе современных компьютерных технологий управления | | | | | | |
| - методами проведения анализа и вявлением естественно-научной сущности проблем управления в технических системах на основе общей методологии теории 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. Проблемы современной теории управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Описание** **линейных** **систем** **в** **пространстве** **состояний.Устойчивость.** **Структурные** **свойства** **систем** **(Лек).** Модели непрерывных и дискретных линейных систем в пространстве состояний. Построение моделей в пространстве состояний по дифференциальным и разностным уравнениям. Каноническая управляемая форма. Матричные передаточные функции. Переход от непрерывного времени к дискретному. Нормы сигналов и операторов.Матричное уравнение Ляпунова и его свойства. Устойчивость линейных непрерывных систем. Устойчивость линейных дискретных систем. Виды управления. Программное управление и управляемость. Наблюдаемость. Стабилизируемость и детектируемость. Управление в виде обратной связи. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Описание линейных систем в пространстве состояний.Устойчивость. Структурные свойства систем | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Описание линейных систем в пространстве состояний.Устойчивость. Структурные свойства систем | | 1 | 7 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.4** | **Стабилизация.** **Системы** **с** **неопределенностью** **(Лек).** Обратная связь по состоянию. Размещение полюсов (модальное управление). Эффект всплеска. Обратная связь по выходу. Наблюдатель Люенбергера. Линейный динамический регулятор в форме компенсатора.Основные типы неопределенности. Параметрическая неопределенность: интервальная, аффинная. Структурированная неопределенность. (М,Δ)-конфигурация и дробно-линейная неопределенность. Нестационарность. Робастная устойчивость. Квадратичная устойчивость. Радиус робастной устойчивости. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Стабилизация. Системы с неопределенностью | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Стабилизация. Системы с неопределенностью | | 1 | 7 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.7** | **Линейные** **матричные** **неравенства** **(ЛМН)** **в** **задачах** **управления.Решение** **задач** **стабилизации** **на** **основе** **ЛМН.** **(Лек).** Основные понятия и свойства. Некоторые технические средства и типичные задачи. Лемма Шура и следствия из нее. Лемма о проекции. Лемма Питерсена и ее обобщения. Прикладное ПО.Неравенство Ляпунова для непрерывных и дискретных систем. Регулятор в виде статической обратной связи по состоянию: линеаризующая замена переменных. Одновременная стабилизация нескольких систем. Динамический регулятор по выходу заданного порядка и заданной структуры. Алгоритмы поиска взаимно-обратных матриц. Регулятор полного порядка: замена Гаинета. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Линейные матричные неравенства (ЛМН) в задачах управления.Решение задач стабилизации на основе ЛМН. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Линейные матричные неравенства (ЛМН) в задачах управления.Решение задач стабилизации на основе ЛМН. | | 1 | 7 | ОПК-6.2, ОПК -2.2, ОПК-1.2 | |
| **1.10** | **Решение** **задач** **робастной** **стабилизации** **на** **основе** **ЛМН.** **Размещение** **полюсов** **замкнутой** **системы** **в** **ЛМН-области** **комплексной** **плоскости** **(Лек).** Робастная квадратичная устойчивость. Квадратичная стабилизация. Робастная квадратичная стабилизация. Регулятор в виде статической обратной связи по состоянию: ограничение на управление. Динамический регулятор по выходу заданного и полного порядка.Определение ЛМН-области и ее характеристической функции. Элементарные ЛМН-области: полуплоскости, круги, вертикальные и горизонтальные полосы, конусы. ЛМН-области для инженерной практики. Регулятор в виде статической обратной связи по состоянию. Динамический регулятор по выходу полного порядка. Робастное размещение полюсов в ЛМН-области для системы с неопределенностью. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Решение задач робастной стабилизации на основе ЛМН. Размещение полюсов замкнутой системы в ЛМН-области комплексной плоскости | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Решение задач робастной стабилизации на основе ЛМН. Размещение полюсов замкнутой системы в ЛМН-области комплексной плоскости | | 1 | 7 | ОПК-6.2, ОПК -2.2, ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **1.13** | **Оптимальное** **линейно-квадратичное** **и** **H2** **управление** **(Лек).** Определение H2 нормы матричной передаточной функции. Вычисление H2 нормы. Условие ограниченности H2 нормы системы в терминах ЛМН. Регулятор в виде статической обратной связи по состоянию. Динамический регулятор по выходу заданного и полного порядка. Синтез робастных H2 регуляторов для систем с неопределенностью. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Оптимальное линейно-квадратичное и H2 управление | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оптимальное линейно-квадратичное и H2 управление | | 1 | 7 | ОПК-6.2, ОПК -2.2, ОПК-1.2 | |
| **1.16** | **Подавление** **возмущений** **конечной** **энергии.** **H∞** **управление** **(Лек).** Определение H∞ нормы матричной передаточной функции. Частотная теорема (лемма Калмана-Якубовича-Попова). Условие ограниченности H∞ нормы системы в терминах ЛМН. Вычисление H∞ нормы с помощью выпуклой оптимизации и ЛМН. Регулятор в виде статической обратной связи по состоянию. Динамический регулятор по выходу заданного и полного порядка. Синтез робастных H∞ регуляторов для систем с неопределенностью. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подавление возмущений конечной энергии. H∞ управление | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.18** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подавление возмущений конечной энергии. H∞ управление | | 1 | 7 | ОПК-6.2, ОПК -2.2, ОПК-1.2 | |
| **1.19** | **Подавление** **ограниченных** **возмущений.** **Метод** **инвариантных** **эллипсоидов** **(Лек).** Множества достижимости для устойчивых систем. L2-ограниченные возмущения. L∞-ограниченные возмущения. Матричное описание эллипсоидов. Определение и свойства инвариантного эллипсоида. Задача анализа: непрерывный и дискретный случай, робастные постановки. Задача синтеза: регулятор в виде статической обратной связи по состоянию, динамический регулятор по выходу заданного и полного порядка. Робастные регуляторы. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Подавление ограниченных возмущений. Метод инвариантных эллипсоидов | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.21** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подавление ограниченных возмущений. Метод инвариантных эллипсоидов | | 1 | 7 | ОПК-6.2, ОПК -2.2, ОПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **1.22** | **Многокритериальное** **и** **многоканальное** **управление.Оптимальное** **оценивание** **и** **фильтрация** **(Лек).** Существование общей функции Ляпунова в задачах многокритериального и многоканального управления. Задачи смешанного H2/H∞ управления с размещением полюсов в ЛМН-области. Регулятор в виде статической обратной связи по состоянию. Динамический регулятор по выходу полного порядка. Робастное управление.Задача H2 оптимального оценивания. Задача фильтрации ограниченных внешних возмущений на основе эллипсоидального подхода. Синтез робастных фильтров и наблюдателей для систем с неопределенностью. | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Многокритериальное и многоканальное управление.Оптимальное оценивание и фильтрация | | 1 | 2 | ОПК-1.2, ОПК -2.2, ОПК-6.2 | |
| **1.24** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Многокритериальное и многоканальное управление.Оптимальное оценивание и фильтрация | | 1 | 9 | ОПК-6.2, ОПК -2.2, ОПК-1.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 1 | 17,75 | ОПК-2.2, ОПК -6.2, ОПК-1.2 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 1 | 0,25 | ОПК-6.2, ОПК -2.2, ОПК-1.2 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Модели непрерывных и дискретных линейных систем в пространстве состояний.  2. Построение моделей в пространстве состояний по дифференциальным и разностным уравнениям. Каноническая управляемая форма.  3. Матричные передаточные функции.  4. Переход от непрерывного времени к дискретному.  5. Нормы сигналов и операторов.  6. Матричное уравнение Ляпунова и его свойства.  7. Связь между решениями уравнения и неравенства Ляпунова.  8. Устойчивость линейных непрерывных систем.  9. Устойчивость линейных дискретных систем.  10. Программное управление и управляемость.  11. Наблюдаемость.  12. Стабилизируемость и детектируемость.  13. Обратная связь по состоянию. Размещение полюсов (модальное управление). Эффект всплеска.  14. Обратная связь по выходу. Наблюдатель Люенбергера. Линейный динамический | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| регулятор в форме компенсатора. | | | | | |
| **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. | | | |
| 3. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Липский Б. И., Гусев С. С., Иванов В. Г., Лезгина М. Л., Никитин В. Е., Шилков Ю. М. История и методология науки [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 373 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469009 | | | |
| 2. |  | Афанасьев В. В., Грибкова О. В., Уколова Л. И. Методология и методы научного исследования [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 154 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472343 | | | |
| 3. |  | Корягина И. А., Хачатурян М. В. Современные проблемы теории управления [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 188 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/474411 | | | |
| 4. |  | Певзнер Л. Д. Методология и современные проблемы теории управления:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2020. - 188 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Хижняков Ю. Н. Современные проблемы теории управления [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Пермь: ПНИПУ, 2014. - 237 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/160819 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Микроконтроллеры и микропроцессоры** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | | | | 16 | | | 16 | 42 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Рубан Василий Иванович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Микроконтроллеры и микропроцессоры** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Микроконтроллеры и микропроцессоры» 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - Алгоритмы управления объектами в рапределённых системах управления на базе микроконтроллеров | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Самостоятельно разрабатывать алгоритмы работы регуляторов различных типов для задач управления ЛА ракетно-костической техники. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Инструментальными средствами разработки программ при реализации алгоритмов управленич на базе микроконтроллеров и микропроцессоров. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Алгоритмы управления объектами в рапределённых системах управления на базе микроконтроллеров | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Самостоятельно разрабатывать алгоритмы работы регуляторов различных типов для задач управления ЛА ракетно-костической техники. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Инструментальными средствами разработки программ при реализации алгоритмов управленич на базе микроконтроллеров и микропроцессоров. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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. Микроконтроллеры и микропроцессоры** | | | | | | |
| **1.1** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Симуляторы и эмуляторы микроконтроллеров, синтаксическая и семантическая отладка программ. Элементы распределенных систем управления техническими объектами. | | 3 | 42 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Предмет,содержание,задачи** **курса** **и** **методы** **его** **изучения.** **Архитектура** **микроконтроллеров** **и** **микропрцессоров** **(Лек).** Принципы работы 8-битных микроконтроллеров. Структурная схема микроконтроллера . Память программ. Память данных. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Инструментальные** **средства** **программирования** **микроконтроллеров** **(Лек).** Регистровая память микроконтроллеров. Особенности включения МК. Программирование МК. Подсистема начального сброса. Подсистема синхронизации | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Инструментальные** **средства** **программирования** **микроконтроллеров** **(Лек).** Регистровая память микроконтроллеров. Особенности включения МК. Программирование МК. Подсистема начального сброса. Подсистема синхронизации | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Периферийное** **оборудование** **микроконтроллеров** **(Лек).** Порты ввода вывода микроконтроллера. Альтерна-тивные функции портов. Особенности электрических характеристик портов. Последовательный порт. Схема отладочной платы. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Периферийное** **оборудование** **микроконтроллеров** **(Лек).** Порты ввода вывода микроконтроллера. Альтерна-тивные функции портов. Особенности электрических характеристик портов. Последовательный порт. Схема отладочной платы. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Симуляторы** **и** **эмуляторы** **микроконтроллеров,** **синтаксическая** **и** **семантическая** **отладка** **программ** **(Лек).** Система команд МК. Компиляция программ МК. Выполнение прерывания. Вектора прерывания. Работа с внешней памятью микроконтроллера 8051. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.8** | **Элементы** **распределенных** **систем** **управления** **техническими** **объектами** **(Лек).** Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Построение функциональных генераторов на микроконтроллерах. Системы сбора экспериментальных данных с использованием микроконверторов. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Элементы** **распределенных** **систем** **управления** **техническими** **объектами** **(Лек).** Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Построение функциональных генераторов на микроконтроллерах. Системы сбора экспериментальных данных с использованием микроконверторов. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Отладочная** **плата** **микроконвертора.Инструментальные** **средства** **программирования** **микроконтроллеров** **(Лаб).** Отладочная плата микроконвертора.Инструментальные средства программирования микроконтроллеров | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Отладочная** **плата** **микроконвертора.Инструментальные** **средства** **программирования** **микроконтроллеров** **(Лаб).** Отладочная плата микроконвертора.Инструментальные средства программирования микроконтроллеров | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Симуляторы** **и** **эмуляторы** **микроконтроллеров,** **синтаксическая** **и** **семантическая** **отладка** **программ** **(Лаб).** Симуляторы и эмуляторы микроконтроллеров, синтаксическая и семантическая отладка программ | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Симуляторы** **и** **эмуляторы** **микроконтроллеров,** **синтаксическая** **и** **семантическая** **отладка** **программ** **(Лаб).** Симуляторы и эмуляторы микроконтроллеров, синтаксическая и семантическая отладка программ | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Аналого-цифровой** **преобразователь** **(Лаб).** Аналого-цифровой преобразователь | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Цифро-аналоговый** **преобразователь** **(Лаб).** Цифро-аналоговый преобразователь | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.16** | **Элементы** **распределенных** **систем** **управления** **(Лаб).** Элементы распределенных систем управления | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Элементы** **распределенных** **систем** **управления** **(Лаб).** Элементы распределенных систем управления | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Содержание и задачи курса. Источники изучения курса. Обязательная литература. Дополнительная литература. Микропроцессоры и микроконтроллеры. Области применения. Семейства микроконтроллеров | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Архитектура микроконтроллеров и микропроцессоров | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инструментальные средства программирования микроконтроллеров | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инструментальные средства программирования микроконтроллеров | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Периферийное оборудование микроконтроллеров | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Симуляторы и эмуляторы микроконтроллеров, синтаксическая и семантическая отладка программ | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Элементы распределенных систем управления техническими объектами | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Элементы распределенных систем управления техническими объектами | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 17,75 | ПК-1.1 | |
| **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 «Микроконтроллеры и микропроцессоры», 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. В чем отличительные особенности микроконтроллера и микропроцессора?  2. Представьте структурную схему микроконтроллера.  3. Классификация микроконтроллеров.  4. Внутреннее строение микроконтроллера на системном уровне.  5. Память микроконтроллера.  6. Память программ микроконтроллера.  7. Память данных микроконтроллера.  8. Регистровая память микроконтроллера.  9. Особенности включения микроконтроллера.  10. Программирование микроконтроллера.  11. Подсистема начального сброса.  12. Подсистема синхронизации.  13. Организация портов ввода вывода микроконтроллера 8051.  14. Альтернативные функции портов.  15. Особенности электрических характеристик портов.  16. Таймеры / счетчики микроконтроллеров семейства 8051.  17. Последовательный порт микроконтроллера 8051. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 18. Система команд микроконтроллера 8051.  19. Компиляция программ микроконтроллера.  20. Выполнение прерывания и его обработка.  21. Работа с внешней памятью микроконтроллера 8051. | | | | | |
| **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. |  | Altium Designer. Лицензионное программное обеспечение с серийным номером M84X87575 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 139 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472247 | | | |
| 2. |  | Сажнев А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 139 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476521 | | | |
| 3. |  | Магда Ю. С. Современные микроконтроллеры:Архитектура, программирование, разработка устройств. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 224 с. | | | |
| 4. |  | Хаггард Г., Шлипф Д., Уайтсайдс С. Дискретная математика для программистов:учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017. - 628 с. | | | |
| 5. |  | Гуров В. В. Архитектура микропроцессоров:. - М.: Национальный Открытый Университет: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. - 271 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Замковец С. В., Левин Н. А., Попкова Е. Я. Архитектура микропроцессоров:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2008. - 75 с. | | | |
| 2. |  | Забродин Ю. С. Промышленная электроника:Учебник для вузов. - М.: Альянс, 2008. - 496 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 1. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья. | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Моделирование бизнес-процессов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра информационных технологий в государственном управлении** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Худякова Е. В., Бондаренко А. М., Качанова Л. С., Кушнарёва М. Н., Горбачев М. И. Моделирование бизнес-процессов на предприятиях АПК [Электронный ресурс]:учебник для во. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 172 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/143702 | | | |
| 2. |  | Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 192 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_id=76825 | | | |
| 3. |  | Чикуров Н. Г. Моделирование систем и процессов:Доп. УМО вузов в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: РИОР: ИНФРА-М, 2013. - 397 с. | | | |
| 4. |  | Репин В. В., Елиферов В. Г. Процессный подход к управлению. Моделирование бизнес- процессов:. - М.: РИА "Стандарты и качество", 2004. - 404 с. | | | |
| 5. |  | Есаулов М. Н., Есаулов Н. П., Калушин С. В., и др. Управление процессами:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 115 с. | | | |
| 6. |  | Кошкин Д. Е., Мороз Ю. В., Шемончук Д. С. Моделирование бизнес-процессов [Электронный ресурс]:практикум для студентов, обучающихся по направлениям подготовки 38.03.04 и 38.03.05 (первая часть). - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/06032019/1937.iso | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Надёжность систем управления** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Добромыслов Борис Владимирович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Надёжность 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Надёжность 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - принципы создания надежных систем управления и их компонентов, современные методы оценки надежности СУ, свойства и показатели надежности РН и КА | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составить структурную схему надежности, преобразовать ее и рассчитать надежность прибо -ров и систем, анализировать требования по надежности, предъявляемые к системе управления РН и КА | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами и средствами моделирования надежности, навыками методами и средствами обеспечения требуемой надежности приборов и систем РН и КА. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - принципы создания надежных систем управления и их компонентов, современные методы оценки надежности СУ, свойства и показатели надежности РН и КА | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - составить структурную схему надежности, преобразовать ее и рассчитать надежность прибо -ров и систем, анализировать требования по надежности, предъявляемые к системе управления РН и КА | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами и средствами моделирования надежности, навыками методами и средствами обеспечения требуемой надежности приборов и систем РН и КА. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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. Надёжность систем управления** | | | | | | |
| **1.1** | **Основные** **понятие** **и** **определения** **теории** **надежности** **(Лек).** Основных понятий. Свойства надежности. Ма-тематический аппарат теории надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование зависимости интенсивности отказов от воздействия внешних факторов | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Исследование зависимости интенсивности отказов от воздействия внешних факторов | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основные понятие и определения теории надежности | | 4 | 15 | ПК-3.2 | |
| **1.5** | **Задание** **и** **контроль** **требований** **к** **надежности** **СУ** **(Лек).** Показатели надежности. Задание требований по надежности. Контрольные уровни надежности. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.6** | **Задание** **и** **контроль** **требований** **к** **надежности** **СУ** **(Лек).** Показатели надежности. Задание требований по надежности. Контрольные уровни надежности. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Составление структурной схемы надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Составление структурной схемы надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сравнительный расчет схем с различными схемами резервирования | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Задание и контроль требований к надеж-ности СУ | | 4 | 15 | ПК-3.2 | |
| **1.11** | **Отказы** **и** **их** **зависи-мость** **от** **воздействия** **внешних** **факторов** **(Лек).** Модели зависимости показателей надежности от воздействия внешних факторов и факторов радиации. Классификация и физика отказов ЭРИ. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.12** | **Отказы** **и** **их** **зависи-мость** **от** **воздействия** **внешних** **факторов2** **(Лек).** Модели зависимости показателей надежности от воздействия внешних факторов и факторов радиации. Классификация и физика отказов ЭРИ. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Сравнительный расчет схем с различными схемами резервирования | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Определение параметров закона распределения характеристики надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Отказы и их зависи-мость от воздействия внешних факторов | | 4 | 16 | ПК-3.2 | |
| **1.16** | **Обеспечение** **надеж-ности** **на** **этапах** **раз-работки** **СУ** **(Лек).** Производственно-технологические способы повышения надежности ЭРИ. «Облегченные» режимы работы аппаратуры. Избыточность в СУ (структурная, временная, функциональная, информационная). | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Определение параметров закона распределения характеристики надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет ЗИП | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Расчет ЗИП | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Обеспечение надеж-ности на этапах раз-работки СУ | | 4 | 16 | ПК-3.2 | |
| **1.21** | **Обеспечение** **надеж-ности** **на** **этапах** **ис-пытаний** **и** **эксплуа-тации** **СУ** **(Лек).** Отработочные испытания. Обеспечение надежности на этапах эксплуатации. Техническое обслуживание. Комплект ЗИП | | 4 | 1 | ПК-3.2 | |
| **1.22** | **Обеспечение** **надеж-ности** **на** **этапах** **ис-пытаний** **и** **эксплуа-тации** **СУ** **(Лек).** Отработочные испытания. Обеспечение надежности на этапах эксплуатации. Техническое обслуживание. Комплект ЗИП | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектная оценка надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектная оценка надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектная оценка надежности | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.26** | **Оценка** **надежности** **(Лек).** Методы прогнозирования надежности. Расчет-ная оценка на основе структурной схемы надежности. Расчетно-экспериментальные и статистические методы оценки надежности | | 4 | 1 | ПК-3.2 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уточнение оценки надежности по результатам испытаний | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уточнение оценки надежности по результатам испытаний | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уточнение оценки надежности по результатам испытаний | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оценка надежности | | 4 | 16 | 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 «Надёжность 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. Свойства надежности. Показатели надежности.  2. Экспоненциальный закон. Интенсивность отказов.  3. Задание требований по надежности, критерии, контрольные уровни надежности.  4. Воздействие температуры на аппаратуру СУ. Физический смысл «ускоренных» испыта-ния на надежность.  5. Влияние влажности и давления на работоспособность аппаратуры СУ.  6. Влияние механических нагрузок на работоспособность аппаратуры СУ.  7. Основные физические процессы в полупроводниковых приборах и ИС при воздействии ЯВ. Обратимые и не обратимые процессы в п/п и ИС при ЯВ.  8. Воздействие ЭМИ на работоспособность аппаратуры.  9. Методы и средства защиты аппаратуры от воздействия внешних факторов.  10. Дефект, неисправность, отказ. Классификация отказов.  11. Отказы ЭКБ (ЭРИ). Отказы внезапные и постепенные. Основные механизмы отказов п/п и ИС.  12. Влияние электрических режимов на работоспособность ЭРИ.  13. Прогнозировании значений интенсивности отказов ЭРИ.  14. Методы обеспечения надежности ЭРИ в аппаратуре СУ.  15. Методы и средства диагностического контроля. Рентгенотелевизионный контроль ЭРИ.  16. Метод ИК-радиометрии. Растровая электронная микроскопия (РЭМ) и рентгеновский микроанализ.  17. Анализ отказов ЭРИ и РЭА. Задачи анализа отказов на этапах разработки, изготовления и эксплуатации аппаратуры.  18. Организация рекламационная работа по отказами аппаратуры СУ.  19. Методы и средства физико-технического анализа ЭРИ.  20. Повышение надежности СУ при помощи избыточности.  21. Структурное резервирование. Оптимальное резервирование.  22. Составление и преобразования структурных схем надежности РЭА.  23. Вероятность безотказной работы системы с последовательно включенными элементами.  24. Вероятность безотказной работы системы с параллейным включением элементов.  25. Наработка на отказ. Наработка на отказ системы с последовательно включенными эле- ментами.  26. Наработка на отказ системы с параллельным включением элементов.  27. Методы оценки надежности аппаратуры СУ. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 28. Приближенные методы оценки надежности аппаратуры СУ.  29. Расчет по структурной схеме надежности.  30. Оценка надежности по результатам испытаний. Доверительная оценка надежности.  31. Обеспечение надежности на этапах эксплуатации, техническое обслуживание.  32. Комплекты ЗИП, виды и расчет.  33. Продление сроков службы аппаратуры СУ. | | | | | |
| **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. | | | |
| 3. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Коровин Ю. В. Основы теории надёжности электроэнергетических систем [Электронный ресурс]:. - Челябинск: ЮУрГУ, 2015. - 75 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/146063 | | | |
| 2. |  | Ильин М. Е. Основы теории надёжности [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Рязань: РГРТУ, 2020. - 112 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168297 | | | |
| 3. |  | Малафеев С. И., Копейкин А. И. Надежность технических систем. Примеры и задачи [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 316 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168982 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гнеденко Б. В. Математические методы в теории надежности и эффективности:. - , 1987. - 277 с. | | | |
| 2. |  | Пешес Л. Я., Степанова М. Д. Основы теории ускоренных испытаний на надежность:. - Мн.: Наука и техника, 1972. - 165 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»  https://www.scholar.google.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
|  |  |  |
| **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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Нейрокомпьютеры и нейросетевые регуляторы** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 60 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Филимонов А.Б. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Нейрокомпьютеры и нейросетевые регуляторы** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Нейрокомпьютеры и нейросетевые регуляторы» 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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 летательными аппаратами, в т.ч. и группами, ракетно-космической отрасли на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять знания в области нейросетевых регуляторов и нейрокомпьютеров в ракетно- космической области | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - алгоритмами функционирования систем управления летательными аппаратами, в т.ч. и группами, ракетно-космической отрасли на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - алгоритмы функционирования систем управления летательными аппаратами, в т.ч. и группами, ракетно-космической отрасли на основе методов и технологий вычислительного интеллекта | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять знания в области нейросетевых регуляторов и нейрокомпьютеров в ракетно- космической области | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - алгоритмами функционирования систем управления летательными аппаратами, в т.ч. и группами, ракетно-космической отрасли 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. Нейроинформатика** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **в** **нейроинформатику.** **Структура** **нейронных** **сетей** **(Лек).** Структура нервных клеток. Типы нейронных структур: сенсорные, внутренние, эффекторные. Особенности человеческой памяти. Нейроинформатика. Типичные задачи для искусственных нейросетей (НС). Краткая история нейроинформатики. Формальный нейрон. Синаптические веса, порог, функция активации. Стандартные функции активации. Архитектура и типы НС. Релаксационные и рекуррентные сети. Статические и динамические НС. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Архитектура нейронных сетей. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2. Нейронные сети прямого распространения** | | | | | | |
| **2.1** | **Общие** **вопросы** **обучения** **НС.** **Метод** **обратного** **распространения** **ошибки.** **Персептроны** **(Лек).** Машинное обучение с учителем. Примеры (эталоны). Обучающая выборка. Функция ошибки. Задача оптимизационного обучения НС. Особенности обучения без учителя (самообучения). Градиентная схема оптимизации сети. Цикличность алгоритмов обучения. Эпохи. Темп обучения.Обучение многослойных НС методом обратного распространения ошибки (back-propagation). Невязка нейрона. Дельта-правило обучения. Вычисление входов нейронов по схеме прямого распространения. Цепное правило дифференцирования. Расчет невязок по схеме обратного распространения. Назначение и архитектура персептронов. Пороговая функция активации. Разделяющие гиперплоскости в признаковом пространстве. Линейное решающее правило. Алгоритм обучения однослойного персептрона. Обучающее правило Уидроу-Хоффа. Правило персептрона. Структура НС-персептронов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Задачи распознавания образов. Информативные признаки объектов наблюдения. Признаковое пространство. Меры сходства объектов. Персептрон Ф.Розенблатта. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ассоциативная память. Понятия автоассоциативной и гетероассоциативнойю памяти. Линейный ассоциатор Ж.Андерсона. Нелинейная ассоциативная память. Автоассоциативные сети с узким горлом. Применение автоассоциативных сетей для сжатия информации. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Радиально-симметричные функции активации. Функция Гаусса. Сети радиального базиса (RBF). Архитектура и алгоритмы обучения RBF-сетей. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Звезды Гроссберга Instar и Outstar. Сети встречного распространения ошибки (CPN). Архитектура сетей. Назначения слоя Кохонена и Гросберга. Методы обучения CPN-сетей. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **2.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Многослойные нейронные сети. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **3. Нейросетевые алгоритмы обработки данных на языке Python** | | | | | | |
| **3.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Библиотека Scikit-Learn. Наборы данных для машинного обучения (dataset). Обучение и прогнозирование: функции fit, predict и score. Разделение набора данных - тренировочный набор и набор для тестирования. Кросс-валидация.  Библиотека Scikit-Learn.neurolab. Функция построения многослойных нейронных сетей net.newff. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Задачи нейросетевой аппроксимации функций на языке программирования Python. Решение задач аппроксимации одномерных и двумерных функций. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Нейронные сети в задачах регрессии. Функция MLPRegressor. Задачи нейросетевой классификации. Классификатор MLPClassifier. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Программирование нейронных сетей на языке Python. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **4. Самоорганизующиеся сети Кохонена. Нейронные сети Хопфилда.** | | | | | | |
| **4.1** | **Соревновательное** **обучение** **НС.** **Сети** **Хопфилда** **(Лек).** Задачи кластеризации данных. Пространство признаков. Мера сходства объектов. Структура кластеров. Конкурентное обучение НС. Нейрон-индикатор. Правила обучения Хебба и Ойа. Механизм конкурентного обучения. Правило Кохонена обучения нейрона-победителя. Слои Кохонена. Проблема «мертвых» нейронов в схемах конкурентного обучения НС. Алгоритм растущего нейронного газа. Детерминированные сети Хопфилда. Спиновые переменные. Потенциал нейрона. Энергия состояния. Релаксационные процессы в сети. Аттракторы. Асинхронная, последовательная и параллельная динамика. Метрика Хэмминга в пространстве состояний. Сеть Хопфилда как ассоциативная память. Восстановление информации. Обучение сети. Хеббовское правило построения межнейронных связей. Емкость памяти. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Правило обучения Кохонена: функция соседства, радиус взаимодействия нейронов. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Визуализации многомерной информации одно- и двумерной картой Кохонена. Раскраска топографических карт. Топографический атлас. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **4.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Архитектура и принципы работы нейронных сетей Кохонена. Устройство и функционирование нейронных сетей Хопфилда. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **5. Сети глубокого обучения** | | | | | | |
| **5.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Библиотека глубокого обучения TensorFlow. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Граф вычислений. Тензоры, операции, переменные. Сессии. Последовательная модель. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Библиотека глубокого обучения Keras. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **5.4** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Сети глубокого обучения. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **6. Нейроуправление** | | | | | | |
| **6.1** | **Задачи** **и** **схемы** **нейроуправления.** **Исторический** **аспект** **возникновения** **нечеткой** **парадигмы** **(Лек).** Задачи нейроуправления. Модель объектов управления NARX. Схемы управления: подражающее, обобщенное инверсное, нейроуправление с эталонной моделью, прогнозирующее модельное. Принцип несовместимости Л.Заде. Парадоксы кучи и лысого человека. Идея нечеткости. Программа Заде построения нечеткой математики. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **6.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Алгоритмы нейроуправления. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **7. Нечеткие множества и нечеткая логика** | | | | | | |
| **7.1** | **Нечеткие** **множества.** **Нечеткая** **логика.** **Нечеткие** **отношения** **(Лек).** Нечеткое множество (НМ). Функции принадлежности НМ. Нечеткий синглетон. Нечеткое множество уровня. Характеристики НМ: носитель, верх. Нормальные НМ. Типовые функции принадлежности НМ: треугольная, трапецеидальная, гауссова, сигмоидальная. Основные операции над НМ. Лингвистические модификаторы НМ: функции концентрации (CON) и растяжения (DIL) нечетких множеств. Нечеткие расширения логических связок И, ИЛИ: S- и Т-нормы. Понятие нечетких отношений (НО) и операции над ними. Свойства НО. Композиция НО. Принцип обобщения (композиционное правило вывода Заде). Максиминная композиция НО. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.2** | **Нечеткие** **величины.** **Нечеткие** **и** **лингвистические** **переменные** **(Лек).** Нечеткие величины. Нечеткие числа. Нечеткая арифметика. Нечеткие числа L-R-типа. Сравнение нечетких чисел. Нечеткие интервалы. Нечеткая и лингвистическая переменная (ЛП). Терммножество ЛП. Атомарные и составные термы. Синтаксическое правила. Логические операции с лингвистическими переменными. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **7.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нечеткие множества и нечеткая логика. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **8. Нечеткие системы** | | | | | | |
| **8.1** | **Системы** **нечеткого** **вывода** **(Лек).** Нечеткая база знаний. Нечеткие продукции. Нечеткий логический вывод. Этапы нечеткого вывода: фазификация, логический вывод, композиция, дефазификация. Методы дефазификации. Основные алгоритмы нечеткого вывода: Мамдани, Цукамото, Ларсена, Сугено. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Понятие нечеткой продукции. Ядро нечеткой продукции. Представление в форме ЕСЛИ-ТО. Коэффициент уверенности (определенности). Нечеткие продукционные системы. Нечеткий логический вывод. Обобщенное правило вывода modus ponens. Примеры. Системы управления пакетами (модулями) Scilab – ATOMS. Модуль SciFLT для работы с fuzzy logic. Модуль SciFLT. Операции с нечеткими множествами в модуле SciFLT. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **8.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Системы нечеткого вывода FIS (Fuzzy Inference System). Типы FIS: Mamdani и Sugeno. Графический редактор систем нечеткого вывода fls Editor. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **8.4** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Системы нечеткого вывода. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **9. Гибридные нейронные сети** | | | | | | |
| **9.1** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные понятия и определения нечетких (гибридных) нейронных сетей. Нечеткие нейроны «И» и «ИЛИ». Алгоритмы обучения гибридных сетей. Архитектура ANFIS. Нечеткий гибридный классификатор. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **9.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нечеткие контроллеры. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **10. Нечеткое управление** | | | | | | |
| **10.1** | **Нечеткие** **контроллеры** **(Лек).** Схема нечеткого контроллера (НК). Методы построения базы правил НК. Нечеткий ПИД-контроллер. | | 3 | 2 | ПК-1.2 | |
| **10.2** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Нечеткие контроллеры. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **10.3** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Моделирование процессов нечеткого ПИД-регулирования. | | 3 | 6 | ПК-1.2 | |
| **11. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **11.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.2 | |
| **11.2** | **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 «Нейрокомпьютеры и нейросетевые регуляторы», 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 3 (Многослойные нейронные сети):  1. Алгоритм обучения однослойного персептрона.  2. Принцип действия линейного ассоциатора Ж.Андерсона.  3. Архитектура RBF-сетей.  Примеры вопросов по разделу 10 (Нечеткие множества и нечеткая логика):  1. Почему в нечеткой логике не выполняется закон исключенного третьего?  2. Поясните действие логических модификаторов CON и DIL.  3. Сформулируйте аксиомы, определяющие Т-норму.  Пример практического задания по разделу 3 (Многослойные нейронные сети):  Предложите архитектуру двухслойного персептрона, реализующего логическую функцию «Исключающее ИЛИ». | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Экзаменационные вопросы  Искусственные нейронные сети  1. Структура формального нейрона.  2. Типы функции активации нейрона: пороговая, линейная, полулинейная, экспоненциальный сигмоид, рациональный сигмоид, гиперболический тан-генс.  3. Релаксационные и рекуррентные НС. Статические и динамические НС.  4. Обучение с учителем. Структура функция ошибки. Задача оптимизацион-ного обучения НС.  5. Градиентная схема обучения. Цикличность алгоритмов обучения. Эпохи.  6. Особенности обучения без учителя (самообучения). Задача кластеризации многомерных данных.  7. Обучение многослойных НС по методу обратного распространения ошибки (back- propagation). Невязка нейрона.  8. Дельта-правило обучения нейронов.  9. Назначение персептронов. Пороговая функция активации. Архитектура персептрона.  10. Задачи распознавания образов. Персептрон Ф.Розенблатта.  11. Геометрическая интерпретация функционирования персептрона. Разделяющие гиперплоскости в пространстве признаков.  12. Проблема «исключающего ИЛИ» для однослойных персептронов.  13. Алгоритм обучения однослойного персептрона. Обучающее правило Уидроу-Хоффа.  14. Слои Кохонена. Механизм конкурентного обучения. Нейрон-индикатор.  15. Сети Кохонена. Правила обучения Хебба и Ойа. Правило Кохонена обучения нейрона- победителя.  16. Проблема «мертвых» нейронов в схемах конкурентного обучения НС. Алгоритм растущего нейронного газа.  17. Карты Кохонена. Особенность алгоритма обучения: функции соседства и радиус взаимодействия нейронов.  18. Применение самоорганизующихся НС: сжатие данных методом вектор-ного квантования. Ячейки Дирихле (Вороного).  19. Детерминированные сети Хопфилда. Спиновые переменные. Потенциал нейрона. Энергия состояния. Релаксационные процессы в сети.  20. Сети Хопфилда. Аттракторы. Асинхронная, последовательная и параллельная динамика. Метрика Хэмминга в пространстве состояний.  21. Сеть Хопфилда как ассоциативная память. Восстановление информации.  22. Сети Хопфилда. Обучение сети. Хеббовское правило построения межнейронных связей. Емкость памяти.  Нечеткая логика  23. Принцип несовместимости Л.Заде. Парадоксы кучи и лысого человека.  24. Нечеткое множество (НМ). Функции принадлежности (ФП) нечетких мно-жеств.  25. Типовые функции принадлежности НМ.  26. Характеристики НМ: носитель, верх, ядро. Нормальные и субнормаль-ные НМ.  27. Выпуклые НМ. α-сечение НМ.  28. S- и Т-нормы в нечеткой логике.  29. Операции над НМ: равенство, дополнение, пересечение, объединение, разность.  30. Операции концентрирования и размывания НМ.  31. Нечеткие величины, числа и интервалы.  32. Нечеткие числа (L-R)-типа.  33. Нечеткая и лингвистическая переменные.  34. Нечеткие отношения.  35. Композиция нечетких отношений (НО). Принцип обобщения Заде.  36. Максиминная композиция нечетких отношений.  37. Нечеткие высказывания. Нечеткий логический вывод. Обобщенное пра-вило вывода modus | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| ponens.  38. Архитектура нечетких систем. База правил. Блоки фазификации, нечет-кого логического вывода (НЛВ), дефазификации.  39. Алгоритм нечеткого логического вывода Мамдани, этапы агрегирования подусловий, активизации правил, аккумулирования заключений.  40. Методы дефазификации: центроидный, медианы.  41. Алгоритм нечеткого логического вывода Такаги-Сугено.  42. Нечеткое ПИД-регулирование. | | | | | |
| **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 математического моделирования | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету | |
| 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 Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Python. Свободное программное обеспечение (лицензия PSFL) | | | |
| 3. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Бочков А. П., Графов А. А. Информационные системы управления экономическими объектами [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122171 | | | |
| 2. |  | Гайдук А. Р., Плаксиенко Е. А. Анализ и аналитический синтез цифровых систем управления [Электронный ресурс]:монография. - Санкт-Петербург: Лань, 2018. - 272 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/107282 | | | |
| 3. |  | Ростовцев В. С. Искусственные нейронные сети [Электронный ресурс]:учебник. - Санкт -Петербург: Лань, 2019. - 216 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/122180 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 12 |
| 4. |  | Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект. Современный подход:. - М.: Вильямс, 2007. - 1407 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | 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. |  | Russian Software Developer Network — сообщество русскоговорящих разработчиков программного обеспечения https://www.rsdn.org | | |
| 2. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | |
| 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. |  | Российский фонд фундаментальных исследований https://www.rfbr.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | <не удалось определить> | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Факультативы | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 1 з.е. (36 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.1 : Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - закономерности формирования и функционирования эмоционально-волевой сферы, особенности психологических свойств и состояний личности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать проявления эмоционально-волевой сферы в поведении и деятельности; анализировать причины различных психологических состояний, использовать психологические знания для оптимизации собственного поведения и деятельности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации собственной деятельности и психологического состояния; навыками регуляции эмоционально-волевой сферы | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - закономерности формирования и функционирования эмоционально-волевой сферы, особенности психологических свойств и состояний личности | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - анализировать проявления эмоционально-волевой сферы в поведении и деятельности; анализировать причины различных психологических состояний, использовать психологические знания для оптимизации собственного поведения и деятельности | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - методами эмоциональной и когнитивной регуляции для оптимизации собственной деятельности и психологического состояния; навыками регуляции эмоционально-волевой сферы | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Лекции и семинарские занятия** | | | | | | |
| **1.1** | **Концептуальные** **подходы,** **базовые** **ценности** **и** **принципы** **добровольчества** **(волонтерства)** **(Лек).** Государственная политика в области добровольчества в Российской Федерации. Нормативно-правовое обеспечение развития и  поддержки молодежного добровольчества в Российской  Федерации. | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.2** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 3 | УК-6.1 | |
| **1.4** | **Многообразие** **форм** **добровольческой** **(волон** **терской)** **деятельности** **(Лек).** Молодежное добровольчество в системе  государственной молодежной политики. Историческое наследие и направления добровольчества. Развитие волонтерства в различных сферах жизнедеятельности. Циклы развития волонтерской деятельности. Виды, типы и цели добровольчества (волонтерства): разнообразие и взаимное влияние. Механизмы и технологии добровольческой деятельности. Волонтерский менеджмент. | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.5** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.7** | **Организация** **работы** **с** **волонтерами** **(Лек).** Организация работы с волонтерами: рекрутинг, повышение узнаваемости проектов, работа со СМИ, обучение, оценка эффективности волонтерской деятельности. Границы ответственности добровольцев (волонтёров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций. Мотивация волонтеров. | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.8** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.9** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 3 | УК-6.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.10** | **Внедрение** **современных**  **IТ** **и** **механизмов** **вовлечения** **молодежи** **в** **добровольческую** **(волонтерскую)** **активность**  **(Лек).** Новые платформы для вовлечения молодежи в социальную практику через механизмы социальных сетей и добровольческой активности.  Формы, механизмы и порядки взаимодействия с федеральными органами власти, органами власти субъектов Российской Федерации, органами местного самоуправления, подведомственными им государственными и муниципальными учреждениями, иными организациями (по направлениям волонтерской деятельности). | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.11** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Семинарское занятие по теме лекции, устный опрос, обсуждение презентаций | | 3 | 2 | УК-6.1 | |
| **1.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 3 | 3 | УК-6.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 3 | 8,75 | УК-6.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 0,25 | УК-6.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Организация добровольческой (волонтёрской) деятельности и взаимодействие с социально ориентированными некоммерческими организациями», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Текущий контроль  1.  1. Понятие добровольчества (волонтерства) и его роль в жизни современного российского общества  2. Государственная политика Российской Федерации в области развития добровольчества (волонтерства)  3. Взаимосвязь добровольчества (волонтерства) с изменениями в личности человека волонтера  4 Профессиональные качества студента (Вашего направления обучения) с точки зрения  волонтерской деятельности  2.  1.Взаимодействия волонтеров и волонтерских объединений с социально ориентированными НКО, органами власти и подведомственными им организациями  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) между волонтерами  и представителями органов власти, а также различными социальными группами  3. Проблемы и перспективы развития современного волонтерского движения в России  4.Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в современной России  5 Формы и виды добровольческой (волонтерской) деятельности в Краснодарском крае  (на конкретных примерах)  6 Волонтерство и благотворительность: характер взаимосвязи | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 7 |
| 7 Волонтерство и патриотизм в истории России: характер взаимосвязи (на конкретных  примерах)  3.  1.Основные нормативные документы, определяющие характер и границы волонтерского движения в современной России  2 Подготовка волонтеров для ведения групповых занятий  3 Организация работы агитбригад  4 Методики работы волонтеров в условиях учреждений разных типов и видов  5.Семейное волонтерство  4.  1. Психолого-педагогическое сопровождение деятельности волонтерской службы  2. Способы построения конструктивного общения (взаимодействия) волонтеров и во-  лонтерских объединений с представителями органов власти и различных социальных  групп  3. Требования к профессиональным качествам волонтеров  4. Управление рисками в работе с волонтерами и волонтерскими организациями  5.  1. Организационно-правовые формы НКО (на конкретных примерах)  2. Количественные характеристики сектора негосударственных некоммерческих организаций в России  3. Примеры добровольных объединений граждан в истории России  4. Примеры форм добровольных объединений граждан за рубежом  5. Волонтерство как практика гражданского общества: понятие и явление  6. Исторические корни добровольческой деятельности в России  6.  1.Границы ответственности добровольцев (волонтеров), организаторов добровольческой (волонтерской) деятельности и добровольческих (волонтерских) организаций  2 Каковы критерии оценки эффективности современной волонтерской деятельности?  3 Мотивация волонтеров  4 Современные психологические технологии диагностики потенциальных волонтеров  5 Современные тенденции и технологии работы с волонтерами и волонтерскими движениями  Вопросы для зачета:  1. Теоретико-правовые основы существования некоммерческих организаций.  2. Понятия, признаки и формы некоммерческих организаций.  3. Формы взаимодействия общественных организаций с органами местного самоуправления.  4. Теория и практика волонтерского движения.  5. Волонтерство и его роль в системе социокультурных институтов.  6. Теоретические аспекты организации волонтерской службы в учреждениях разных типов и видов.  7. Концепция программы развития добровольческого и волонтерского движения.  8. Понятие риска, основные характеристики и классификации.  9. Риски в работе с волонтерами и общественными активистами  10. Способы управления рисками в работе с волонтерами и общественными активистами  11. Нормативное регулирование оценки социально ориентированных проектов.  12. Инструменты оценки социальной эффективности.  13. Добровольчество в системе здравоохранения и социального обслуживания.  14. Добровольчество в образовании и культуре.  15. Добровольчество в сфере физической культуры и спорта. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 16. Добровольчество в сфере охраны природы, предупреждения и ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций.  17. Примеры добровольных объединений граждан в истории России.  18. Примеры развития волонтерских практик за рубежом.  19. Нормативно-правовая база добровольчества (волонтерства) в России.  20. Основные направления государственной политики в области содействия развитию институтов гражданского общества, в том числе добровольчества (волонтерства)  21. Формы государственной поддержки добровольчества (волонтерства).  22. Инфраструктура развития волонтерской деятельности.  23. Дизайн-мышление как метод совместной деятельности с добровольцами (волонтерами)  24. Мотивирование волонтеров  25. Подходы к решению проблемы эмоционального и психологического выгорания. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Майорова Е. В., Стельмашонок Е. В., Гниденко И. Г., Мердина О. Д., Соколовская С. А., Чернокнижный Г. М. Информационные технологии в менеджменте [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 368 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/451006 | | | |
| 2. |  | Рахимова М.В. «Шаги»Опыт волонтерского движения: монография [Электронный ресурс]:. - М.: Международный издательский центр«Этносоциум», 2018. - 124 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/684900 | | | |
| 3. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Калинина Технологии добровольческой деятельности молодежи [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Тула: Издательство ТГПУ им.Л.Н.Толстого, 2015. - 190 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/338177 | | | |
| 2. |  | Шарапова Т. В. Основы менеджмента [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 208 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472399 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - способы и методы поиска научной и научно-технической информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - пользоваться поисковыми системами и базами данных научно-технической информации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способами поиска и методами обработки научной и научно-технической информации | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - способы и методы поиска научной и научно-технической информации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - пользоваться поисковыми системами и базами данных научно-технической информации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - способами поиска и методами обработки научной и научно-технической информации | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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. 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** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.9** | **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 | |
| **1.10** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.11** | **Классификация** **научно-исследовательских** **работ.** **Основные** **этапы** **научного** **исследования.** **(Лек).** Общенаучные методы. Методы теоретического и эмпирического исследований. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.12** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.14** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Формы научно-исследовательской работы студентов вузов. Участие в научно-практических конференциях как форма НИРС. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.16** | **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 | |
| **1.17** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.19** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Необходимость проведения теоретических исследований до выполнения экспериментальных работ | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.20** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.21** | **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 | |
| **1.22** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.24** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Творческие и экспериментальные исследования при выполнении моделирования | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.26** | **Алгоритм** **решения** **изобретательских** **задач.** **(Лек).** Уровни трудностей изобретательских задач. Примеры составления патентов | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.27** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |
| **1.29** | **Защита** **рефератов** **(Пр).** Литературные и патентные источники в соответствии с направлением обучения. | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.30** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** В соответствии с планом занятий | | 2 | 1 | ОПК-5.1 | |
| **1.31** | **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 | |
| **1.32** | **Устный** **опрос** **(Пр).** По теме реферата | | 2 | 2 | ОПК-5.1 | |
| **1.33** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** Подготовиться к защите составленного реферата | | 2 | 4 | ОПК-5.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **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  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 | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 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) | | | |
| 6. |  | Autodesk AutoCAD. Свободное программное обеспечение (бесплатная образовательная лицензия) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | 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 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 3. |  | Плешаков В. В., Егорушкин Е. А. Основы научных исследований. Проведение многофакторных экспериментов:Учебное пособие для вузов. - М.: МИРЭА, 2018. - 95 с. | | |
| 4. |  | 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 | | |
|  |  |  |  |  |
| **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)** | | | | |
| 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 | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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 аппарата); | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - 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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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-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** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.2 : Разрабатывает алгоритмическое обеспечение систем управления летательными и космическими аппаратами** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - знает методы разработки алгоритмического обеспечения систем управления летательными и | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| 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 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 схемотехнических, системотехнических программно- аппаратных решений для систем автоматизации и управления | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - владеет навыками разработки алгоритмическогомобеспечения 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. | | | | | | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **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 | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **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 | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **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-2.2 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | 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-2.2 | |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.5** | **Архитектура** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Архитектурные паттерны ПО | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.7** | **Проектирование** **архитектуры** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Укрупненное проектирование ПО. Формирование архитектуры программной системы. Оценка качества архитектур ПС. | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.9** | **Детальное** **проектирование** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Классы проектирования. Уточнение классов анализа. Проектирование взаимодействия классов. | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.11** | **Паттерны** **проектирования** **АиПО** **систем** **управления** **космических** **аппаратов** **(Лек).** Типы паттернов проектирования. Основные паттер-  ны проектирования. | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Проектирование в конкретных классах и проектирование в интерфейсах | | 4 | 2 | ПК-2.2 | |
| **3.13** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** | | 4 | 10 | ПК-2.2 | |
| **3.14** | **Выполнение** **домашнего** **задания** **(Ср).** | | 4 | 12 | ПК-2.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 9 |
| **4. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 4 | 33,65 | ОПК-7.1, ПК- 2.2 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 4 | 2,35 | ОПК-7.1, 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.  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)** | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| **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. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | 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 | | | |
| 2. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | 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 | | | |
| 2. |  | Молчанов А.Ю. Системное программное обеспечение:Учебник для вузов. - Санкт- Петербург: Питер, 2010. - 400 с. | | | |
| 3. |  | 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Проектирование интегрированных систем навигации летательных аппаратов** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 48 | 44 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Румянцев Геннадий Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Проектирование интегрированных систем навигации летательных 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н., профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | | |  |  |  |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Проектирование интегрированных систем навигации летательных 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | | | | | |
|  | Направление: | |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | | | | |
|  | |
|  | Направленность: | |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | | | | |
|  |  |  |  |
|  | 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:** | | | | | | | | | |
| - методы оценки и исследования надёжности функционирования систем управления КА. | | | | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | | | | |
| - оценивать и исследовать надёжность функционирования систем управления КА. | | | | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | | | | |
| - методами оценки и исследования надёжности функционирования систем управления КА. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | | | | |
| - методы оценки и исследования надёжности функционирования систем управления КА. | | | | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | | | | |
| - оценивать и исследовать надёжность функционирования систем управления КА. | | | | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | | | | |
| - методами оценки и исследования надёжности функционирования систем управления КА. | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | | | | |
| **Код занятия** | | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **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. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.2** | **Измерение** **ускорений.** **(Лек).** Акселерометр.Особенности  измерения ускорения.Фигура Земли.  Географические координаты. Виды координат. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.3** | **Принципы** **построения** **ИНС.** **(Лек).** Принципы построения ИНС. Счисление географических координат.ИНС полуаналитического типа. ИНС геометрического типа. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Инерциальный способ определения координат местоположения объекта. Инерциальная навигация на плоской поверхности. Навигация на сферической Земле. Маятник, не возмущаемый  ускорениями точки подвеса. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Географические координаты. Виды координат. Счисление географических координат. ИНС полуаналитического типа. ИНС геометрического типа. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **1.6** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 2 | 12 | ПК-1.4 | |
| **2. Бесплатформенные инерциальные навигационные системы** | | | | | | |
| **2.1** | **Бесплатформенные** **инерциальные** **навигационные** **системы.Идеальный** **и** **возмущенный** **режим** **работы** **БИНС.Погрешности** **гироскопов.Модель** **погрешностей** **БИНС.** **Часть** **1,** **2** **(Лек).** Бесплатформенные инерциальные навигационные системы (БИНС).Идеальный и возмущенный режим работы БИНС. Погрешности. Термины и определения. Выходной сигнал гироскопов. Погрешности гироскопов.Систематические погрешности.Случайные погрешности. Вариации Аллана микромеханических гироскопов. Погрешности акселерометров.Погрешности моделирования нормального  трехгранника. Уравнение погрешностей БИНС в определении скорости. Скалярная модель погрешностей БИНС. Уравнения погрешностей БИНС в определении  параметров ориентации. Корни характеристического уравнения модели  погрешностей БИНС. Анализ азимутальной погрешности БИНС. Анализ погрешностей северного канала. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Бесплатформенные инерциальные навигационные системы | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Идеальный и возмущенный режим работы БИНС. Погрешности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Выходной сигнал гироскопов. Погрешности гироскопов.Систематические погрешности.Случайные погрешности. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Погрешности моделирования нормального  трехгранника. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнение погрешностей БИНС в определении скорости. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Скалярная модель погрешностей БИНС. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения погрешностей БИНС в определении параметров ориентации. Часть 1. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Уравнения погрешностей БИНС в определении параметров ориентации. Часть 2. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ азимутальной погрешности БИНС. Часть 1. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ азимутальной погрешности БИНС. Часть 2. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ погрешностей северного канала. Часть 1. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ погрешностей северного канала. Часть 2. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **2.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Подготовка к аудиторным занятиям | | 2 | 16 | ПК-1.4 | |
| **3. Навигационные системы летательных аппаратов** | | | | | | |
| **3.1** | **Инерциальная** **курсовертикаль** **(ИКВ).** **(Лек).** 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. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.2** | **Навигационный** **комплекс** **вертикали** **икурса** **в** **составе** **навигационной** **системы** **СН-29.** **(Лек).** Общие сведения о навигационном комплексе типа СН-29. Информационный комплекс вертикали и курса ИК-ВК-80: назначение, состав, основные технические данные, режимы работы. Режимы подготовки (выставки). Нормальная выставка. Режим повторного запуска. Рабочие режимы горизонтальных каналов. Рабочие режимы каналов курса. Особенности эксплуатации ИК-ВК-80. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.3** | **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. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.4** | **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 | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Система ИКВ-1, назначение, алгоритм функционирования, состав, режимы работы. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.6** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режим начальной выставки ИКВ - УВ и ТВ. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы ИКВ: система измерения углов тангажа рыскания и крена. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.8** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы ИКВ: система силовой гиростабилизации, система управления платформой. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Информационный комплекс вертикали и курса ИК-ВК-80: назначение, состав, основные технические данные, режимы работы. Режимы подготовки (выставки). Нормальная выставка. Режим повторного запуска. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рабочие режимы горизонтальных каналов. Рабочие режимы каналов курса. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** 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. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Движение спутника в инерциальной системе координат. Навигационные характеристики спутников. Навигационная задача и методы ее решения: дальномерный метод. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Навигационная задача и методы ее решения: псевдодальномерный метод. Навигационная задача и методы ее решения: разностно-дальномерный метод. | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Прочие методы решения навигационной задачи. Радиосигналы и навигационные сообщения в СНС. Алгоритмы первичной обработки сигналов и извлечение информации | | 2 | 2 | ПК-1.4 | |
| **3.15** | **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 «Проектирование интегрированных систем навигации летательных 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1. Принципы построения БИНС.  2. Акселерометрические БИНС.  3. БИНС с акселерометрами и ДУСами.  4. Типы акселерометров, применяемых в БИНС.  5. Датчики угловой скорости в схеме БИНС.  6. Волоконно-оптические ДУСы.  7. ДУСы на основе динамически настраиваемых гироскопов.  8. Лазерные ДУСы.  9. Микроскопические чувствительные элементы.  10. Алгоритмы БИНС на акселерометрах и ДУСах.  11. Углы Эйлера-Крылова.  12. Параметры Родрига-Гамильтона.  13. Решение уравнения Пуассона.  14. Методы начальной выставки.  15. Методы калибровки БИНС.  16. Модель ошибок БИНС. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 17. Комплексирование БИНС, интегрированной системы.  18. Уточнение навигации с помощью точной ГСП.  19. Комплексирование БИНС с АСН.  20. Векторное согласование БИНС и ГСП.  21. Математическое моделирование БИНС.  22. Моделирование в среде МАТLАВ/SIMULINK. | | | | | |
| **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) | | | |
| 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** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Распопов В. Я. Микромеханические приборы:Учеб. пособие для вузов. - М.: Машиностроение, 2007. - 400 с. | | | |
| 2. |  | Пельпор Д. С., Михалев И. А., Бауман В. А. Гироскопические системы. Гироскопические приборы и системы:Учебник для вузов. - М.: Высш. шк., 1988. - 424 с. | | | |
| 3. |  | Никитин Е. А., Шестов С. А., Матвеев В. А., Пельпор Д. С. Гироскопические системы:Элементы гироскопических приборов: Учеб. для вузов. - М.: Высш. шк., 1988. - 432 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 1. |  | Колчинский В. Е., Мандуровский И. А., Константиновский М. И. Автономные доплеровские устрйства и системы навигации летательных аппаратов:. - М.: Сов. радио, 1975. - 430 с. | | |
| 2. |  | Флеров А. Г., Тимофеев В. Т. Доплеровские устройства и системы навигации:. - М.: Транспорт, 1987. - 191 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.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изученную на занятии.  Методические указания необходимые для изучения и прохождения дисциплины приведены в составе образовательной программы. | | |
|  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт кибернетики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИК | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Романов М.П. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Проектирование сиистем на базе микроконтроллеров** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | | | 48 | 26 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Рубан Василий Иванович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Проектирование сиистем на базе микроконтроллеров** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Проектирование сиистем на базе микроконтроллеров» 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - Алгоритмы управления объектами в распределённых системах управления на базе микроконтроллеров и микропроцессоров | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Самостоятельно разрабаты  вать алгоритмы работы регуляторов различных типов для задач управления ЛА ракетно- космической техники | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Инструментальными средствами разработки прграмм для реализации алгоритмов функционирования ЛА на базе микроконтроллеров и микропроцессоров. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Алгоритмы управления объектами в распределённых системах управления на базе микроконтроллеров и микропроцессоров | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Самостоятельно разрабаты  вать алгоритмы работы регуляторов различных типов для задач управления ЛА ракетно- космической техники | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Инструментальными средствами разработки прграмм для реализации алгоритмов функционирования ЛА на базе микроконтроллеров и микропроцессоров. | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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. Проектирование систем на базе микроконтроллеров** | | | | | | |
| **1.1** | **Предмет,** **содержание,** **задачи** **курса** **и** **методы** **его** **изучения** **(Лек).** Структура системы на микроконтроллере, oбласти применения, cовершенствование микроэлектронной технологии | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Интерфейсы** **и** **протоколы** **связи** **микроконтроллеров** **(Лек).** Интерфейс UART/USART. Интерфейс RS-422. Ин-терфейс I2C. Протокол Modbus | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Перспективные** **интерфейсы** **и** **протоколы** **связи** **микроконтроллеров** **(Лек).** USB – универсальный интерфейс. Беспроводные интерфейсы. Оптические интерфейсы | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Периферийное** **оборудование** **контроллеров** **(Лек).** Датчики и первичные преобразователи;  Классификация датчиков; Индикаторы;Схемы под-ключения индикаторов  Датчики и первичные преобразователи;  Классификация датчиков; Индикаторы;Схемы под-ключения индикаторов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Системы** **сбора** **данных** **(Лек).** Организация ввода данных в ПК; Системы сбора данных; Сопряжение с программно управляемыми микросхемами; Расширители портов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Системы** **сбора** **данных** **(Лек).** Организация ввода данных в ПК; Системы сбора данных; Сопряжение с программно управляемыми микросхемами; Расширители портов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Режимы** **работы** **систем** **управления** **техническими** **объектами** **(Лек).** Режим работы в реальном времени. Мягкое и жесткое реальное время. Минимизация энергии потребления. Миниатюризация размеров и процесс тестирования | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.8** | **Режимы** **работы** **систем** **управления** **техническими** **объектами** **(Лек).** Организация ввода данных в ПК; Системы сбора данных; Сопряжение с программно управляемыми микросхемами; Расширители портов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура системы на микроконтроллере, oбласти применения, cовершенствование микроэлектронной технологии | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура системы на микроконтроллере, oбласти применения, cовершенствование микроэлектронной технологии | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура системы на микроконтроллере, oбласти применения, cовершенствование микроэлектронной технологии | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Структура системы на микроконтроллере, oбласти применения, cовершенствование микроэлектронной технологии | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интерфейс UART/USART. Интерфейс RS-422. Ин-терфейс I2C. Протокол Modbus | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интерфейс UART/USART. Интерфейс RS-422. Ин-терфейс I2C. Протокол Modbus | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интерфейс UART/USART. Интерфейс RS-422. Ин-терфейс I2C. Протокол Modbus | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Интерфейс UART/USART. Интерфейс RS-422. Ин-терфейс I2C. Протокол Modbus | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** USB – универсальный интерфейс. Беспроводные интерфейсы. Оптические интерфейсы | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** USB – универсальный интерфейс. Беспроводные интерфейсы. Оптические интерфейсы | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** USB – универсальный интерфейс. Беспроводные интерфейсы. Оптические интерфейсы | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** USB – универсальный интерфейс. Беспроводные интерфейсы. Оптические интерфейсы | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Датчики и первичные преобразователи;  Классификация датчиков; Индикаторы;Схемы под-ключения индикаторов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Датчики и первичные преобразователи;  Классификация датчиков; Индикаторы;Схемы под-ключения индикаторов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Датчики и первичные преобразователи;  Классификация датчиков; Индикаторы;Схемы под-ключения индикаторов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Датчики и первичные преобразователи;  Классификация датчиков; Индикаторы;Схемы под-ключения индикаторов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.25** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация ввода данных в ПК; Системы сбора данных; Сопряжение с программно управляемыми микросхемами; Расширители портов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.26** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация ввода данных в ПК; Системы сбора данных; Сопряжение с программно управляемыми микросхемами; Расширители портов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.27** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация ввода данных в ПК; Системы сбора данных; Сопряжение с программно управляемыми микросхемами; Расширители портов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.28** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация ввода данных в ПК; Системы сбора данных; Сопряжение с программно управляемыми микросхемами; Расширители портов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.29** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режим работы в реальном времени. Мягкое и жесткое реальное время. Минимизация энергии потребления. Миниатюризация размеров и процесс тестирования | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.30** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режим работы в реальном времени. Мягкое и жесткое реальное время. Минимизация энергии потребления. Миниатюризация размеров и процесс тестирования | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.31** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режим работы в реальном времени. Мягкое и жесткое реальное время. Минимизация энергии потребления. Миниатюризация размеров и процесс тестирования | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.32** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Режим работы в реальном времени. Мягкое и жесткое реальное время. Минимизация энергии потребления. Миниатюризация размеров и процесс тестирования | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.33** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Предмет, содержание, задачи курса и методы его изучения .Интерфейсы и протоколы связи микроконтроллеров.Перспективные интерфейсы и протоколы связи микроконтроллеров. Периферийное оборудование контроллеров.Системы сбора данных.Режимы работы систем управления техническими объектами. | | 4 | 26 | ПК-1.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.2** | | | **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 «Проектирование сиистем на базе микроконтроллеров», 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. В чем отличительные особенности контроллеров ?  2. Представьте структурную схему контроллера АСУ.  3. Классификация контроллеров АСУ.  4. Внутреннее строение контроллера на системном уровне.  5. Организация ввода- вывода микроконтроллера.  6. Интерфейс UART/USART.  7. Сигналы интерфейса RS-422.  8. Адресация абонентов интерфейса I2C.  9. Формат фрейма протокола Modbus.  10. Особенности электрических характеристик портов.  11. Классификация датчиков.  12. Индикаторы и их типы.  13. Датчики и первичные преобразователи.  14. Схемы подключения индикаторов  15. Организация ввода данных в ПК;  16. Системы сбора данных;  17. Сопряжение с программно-управляемыми микросхемами;  18. Расширители портов.  19. Режим работы в реальном времени.  20. Мягкое и жесткое реальное время. | | | | | | | | | |
| **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. | | | | | | | |
| 3. |  | Altium Designer. Лицензионное программное обеспечение с серийным номером | | | | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
|  |  | M84X87575 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Микушин А. В., Сажнев А. М., Сединин В. И. Цифровые устройства и микропроцессоры:Учеб. пособие для вузов. - СПб.: БХВ-Петербург, 2010. - 818 с. | | |
| 2. |  | Сажнев А. М. Микропроцессорные системы: цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]:Учебное пособие Для СПО. - Москва: Юрайт, 2021. - 139 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/476521 | | |
| 3. |  | Сажнев А. М. Цифровые устройства и микропроцессоры [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 139 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472247 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Магда Ю. С. Современные микроконтроллеры.Архитектура, программирование, разработка устройств:. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 223 с. | | |
| 2. |  | Магда Ю. С. Современные микроконтроллеры:Архитектура, программирование, разработка устройств. - М.: ДМК Пресс, 2010. - 224 с. | | |
| 3. |  | Замковец С. В., Левин Н. А., Попкова Е. Я. Архитектура микропроцессоров:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2008. - 75 с. | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал по компьютерному моделированию динамических систем https://dsweb.siam.org | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию; | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Распределённая обработка информации** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **магистр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **4 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 3 | | 4 | 144 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 42 | | 4,35 | | | 49,65 | Экзамен, Курсовая работа | | |  |
| из них на практ. подготовку | | | | 0 | | | | 0 | | | 8 | 0 | | 0 | | | 0 |  | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Тарасов Евгений Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Распределённая обработка информации** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Распределённая обработка информации» 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - основы построения распределённых систем обработки информации, в том числе в СУ ЛА и при создании систем управления, для организации распределённых вычислений. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбирать методы и средства решения задач построения распределённых систем при создании СУ ЛА, основываясь на различных моделях распределённых систем. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами и средствами построения распределённых систем обработки информации в СУ ЛА и при разработке СУ, включая работу реляционными базами данных. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - основы построения распределённых систем обработки информации, в том числе в СУ ЛА и при создании систем управления, для организации распределённых вычислений. | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - выбирать методы и средства решения задач построения распределённых систем при создании СУ ЛА, основываясь на различных моделях распределённых систем. | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами и средствами построения распределённых систем обработки информации в СУ ЛА и при разработке СУ, включая работу реляционными базами данных. | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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. Распределённая обработка информации** | | | | | | |
| **1.1** | **Основы** **создания** **распределённых** **систем** **(Лек).** Содержание и задачи дисциплины. Понятие распределённой обработки информации. Виды обеспечения компьютерных систем, используемые в распределённых системах. Эволюция обработки информации в вычислительной технике. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Основы** **создания** **распределённых** **систем** **(Лек).** Основные понятия клиент-серверных технологий, их особенности. Открытые и закрытые системы. Модели архитектуры «клиент-сервер». | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Основы** **создания** **распределённых** **систем** **(Лек).** Используемые программные приложения, централизованные и распределённые базы данных. Правила разработки распределённых систем. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Распределённая** **обработка** **информации** **в** **системах** **управления** **ракетно-космическими** **комплексами** **(Лек).** История развития распределённых систем в практике создания СУ РКК. Распределённая обработка информации в РКК. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Распределённая** **обработка** **информации** **в** **системах** **управления** **ракетно-космическими** **комплексами** **(Лек).** Структурно-функциональная схема системы управления ЛА. Виды информации, циркулирующей в СУ ЛА. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Распределённая** **обработка** **информации** **в** **системах** **управления** **ракетно-космическими** **комплексами** **(Лек).** Место распределённой обработки информации в процессе создания СУ ЛА. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Основные** **понятия** **информационной** **безопасности** **распределённых** **систем** **(Лек).** Информационная безопасность распределённых систем. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.8** | **Основные** **понятия** **информационной** **безопасности** **распределённых** **систем** **(Лек).** Основные средства защиты информации от несанкционированного доступа и от утечки по техническим каналам. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основы создания реляционных баз данных. Правила нормализации | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основы создания реляционных баз данных. Правила нормализации | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование локальной базы экспериментальных данных испытаний модели ЛА в среде MS Access | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование локальной базы экспериментальных данных испытаний модели ЛА в среде MS Access | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание централизованной Базы данных на сервере вычислительной сети | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Создание централизованной Базы данных на сервере вычислительной сети | | 3 | 2 (из них 2 на практ. подг.) | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация работы по технологии «толстый клиент – тонкий сервер» (двухуровневая модель). | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация работы по технологии «толстый клиент – тонкий сервер» (двухуровневая модель). | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация работы по технологии «тонкий клиент – толстый сервер» (трёхуровневая модель). | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Организация работы по технологии «тонкий клиент – толстый сервер» (трёхуровневая модель). | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Формирование отчёта по обработке данных, хранящихся в базе данных | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение процессов получения, обработки, накапливания и хранения информации при создании СУ ЛА. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение примеров реляционных баз данных, используемых в практике создания СУ ЛА. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Рассмотрение и обсуждение тем курсовых работ по дисциплине в привязке к производственной деятельности и к тематике выпускной квалификационной работы обучающегося. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Ознакомление с приборами и устройствами получения и обработки информации в СУ ЛА. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Программные и технические средства защиты информации распределённых систем. | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Основы создания распределённых систем. Распределённая обработка информации в системах управления ракетно-космическими комплексами.Основные понятия информационной безопасности распределённых систем. | | 3 | 24 | ПК-1.1 | |
| **1.26** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)** **(Ср).** Основы создания распределённых систем. Распределённая обработка информации в системах управления ракетно-космическими комплексами.Основные понятия информационной безопасности распределённых систем. | | 3 | 18 | ПК-1.1 | |
| **2. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(КР).** | | 3 | 16 | ПК-1.1 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 3 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 3 | 33,65 | ПК-1.1 | |
| **3.2** | **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 «Распределённая обработка информации», 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 распределённых систем. Распределённые ресурсы.  2. Виды обеспечения компьютерных систем.  3. Эволюция обработки информации в вычислительной технике.  4. Файл – серверная архитектура распределённых систем.  5. Клиент-серверные технологии.  6. Модели архитектуры «клиент-сервер».  7. Клиенты и серверы распределённых систем.  8. Программные приложения, используемые в распределённых системах.  9. Централизованные и распределённые базы данных.  10. Правила, используемые при разработке распределённых систем.  11. Распределённые системы с централизованным управлением.  12. Организация проверки работоспособности технических средств распределённой системы.  13. Обработка информации в ракетно-космических комплексах.  14. СУ ЛА как сложная, распределённая техническая система.  15. Виды информации, циркулирующей в системе управления ЛА.  16. Информационное взаимодействие СУ ЛА с наземными комплексами.  17. Место распределённой обработки информации в процессе создания СУ ЛА.  18. Применение распределённой обработки информации на этапах отработки и испытаний СУ ЛА.  19. Защита информации в распределённых системах. Общие принципы.  20. Обеспечение конфиденциальности в АС. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 8 |
| 21. Обеспечение сохранности информации в АС.  22. Угрозы безопасности информации в АС. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| 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. |  | Microsoft SQL Server Express. Свободное программное обеспечение (лицензия Microsoft EULA) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Сидоров М. Е. Использование элементов управления для вывода данных в формы MS Access [Электронный ресурс]:метод. указания по выполнению лаб. работы по дисциплине «Информационные системы в экономике». - Уфа: УГАЭС, 2009. - 24 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/143917 | | | |
| 2. |  | Абросимова, Уфим. гос. ун-т экономики и сервиса Базы данных: проектирование и создание программного приложения в СУБД MS Access [Электронный ресурс]:практикум. - Уфа: УГУЭС, 2014. - 56 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/314969 | | | |
| 3. |  | Шапкина И. А. Основы работы с базами данных с использованием программы «MS Access 2010». Лабораторный практикум [Электронный ресурс]:. - Курган: КГСХА им. Т.С.Мальцева, 2015. - 72 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/159266 | | | |
| 4. |  | Подгорная И. А., Илясова А. Ю. Проектирование и ведение баз данных в MS Access 2007 [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Волгоград: ВГАФК, 2017. - 95 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/158138 | | | |
| 5. |  | Волкова В. Н. Теория информационных процессов и систем [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 432 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/469110 | | | |
| 6. |  | Иванов И. В. Теория информационных процессов и систем + доп. материалы в ЭБС [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 228 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472870 | | | |
| 7. |  | Советов Б. Я., Цехановский В. В., Чертовской В. Д. Базы данных [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 420 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/468635 | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
| 8. |  | Советов Б. Я., Цехановский В. В. Информационные технологии: теоретические основы [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 444 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167404 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Советов Б. Я., Дубенецкий В. А., Цехановский В. В., Шеховцов О. И., Советов Б. Я. Теория информационных процессов и систем:Учебник для вузов. - М.: Академия, 2010. - 429 с. | | |
| 2. |  | Синицын Ю. И., Оренбургский гос. ун- т Компьютерные сети [Электронный ресурс]:метод. указания к лаб. работам. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 114 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/271439 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | |
| 3. |  | Информационно-справочный портал по компьютерному моделированию динамических систем https://dsweb.siam.org | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 10 |
| 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 анализ** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра автоматических систем** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - 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-4.2, ОПК -1.1 | |
| **1.2** | **Стуктура** **системы** **(Лек).** Виды структур. Сравнительный анализ структур. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, 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-4.2, 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\_СУЛАииЭ\_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, ОПК -4.2 | |
| **2.2** | **Характеристика** **задач** **и** **процедур** **системного** **анализа** **(Лек).** Характеристика и особенности задач системного анализа. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **2.3** | **Процедуры** **системного** **анализа.** **(Лек).** Процедуры системного анализа. Классификация. | | 1 | 2 | ОПК-1.1, ОПК -4.2 | |
| **2.4** | **Модели** **теории** **систем** **(Лек).** Понятия модель и моделирование. Назначение и виды моделирования. Уровни моделирования. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виды и уровни моделирования.Примеры. | | 1 | 2 | ОПК-1.1, ОПК -4.2 | |
| **2.6** | **Методы** **моделирования** **систем** **(Лек).** Методы моделирования систем.Классификация методов моделирования систем. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, ОПК -1.1 | |
| **2.7** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Методы моделирования систем. | | 1 | 2 | ОПК-4.2, 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.  Целеобразование в системах.  Закономерности и принципы целеобразования.  Основные определения системного анализа. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 7 |
| 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 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Тарасенко Ф. П. Прикладной системный анализ:Доп. Советом УМО в кач. учеб. пособия для вузов. - М.: Кнорус, 2014. - 219 с. | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 8 |
| 2. |  | 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. | | |
| 3. |  | 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. | | |
| 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 преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющие письменного решения задач или не подготовившиеся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 9 |
| 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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - увязывать разрешение проблемных ситуаций с необходимостью создания целевых систем | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| 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 | | |
|  |  |  |
| **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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **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 | |
| **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 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **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 | |
| **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** | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| **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** | | | |
|  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
| 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:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения | | | | | |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Техническая диагностика** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 78 | | 0,25 | | | 17,75 | Зачет | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Добромфыслов Борис Владимирович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Техническая диагностика** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Техническая диагностика» 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - Основы технической диагностики  Методы контроля физических величин.  Дефекты вызванные действием внешних воздействующих факторов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Разрабатывать методики измерений физических величин объектов от внешних воздействующих факторов.  Разрабатывать алгоритм поиска неисправностей.  Определять состояния объекта диагноза | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Владеть методами контроля физических величин  Владеть средствами контроля физических величин | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основы технической диагностики  Методы контроля физических величин.  Дефекты вызванные действием внешних воздействующих факторов | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - Разрабатывать методики измерений физических величин объектов от внешних воздействующих факторов.  Разрабатывать алгоритм поиска неисправностей.  Определять состояния объекта диагноза | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - Владеть методами контроля физических величин  Владеть средствами контроля физических величин | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Техническая диагностика** | | | | | | |
| **1.1** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Техническая диагностика. Термины и определения по ГОСТ 20911-89.  Основные задачи технической диагностики. Диагностическая схема объекта диагноза.  В результате эксплуатации оборудование может находиться в одном из следующих состояний: (перечислить).  Объект диагноза, компонент. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.2** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Функциональная схема систем тестового и функционального диагноза.  Прямые и обратные задачи диагноза. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.3** | **Техническая** **диагностика.** **Математическая** **модель.** **(Лек).** Таблица функций неисправностей. Схема взаимодействий состояний и признаков.  Таблица функций неисправностей. Схема алгоритма поиска места отказа. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.4** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Физические методы контроля в технической диагностике.  Классификация методов неразрушающего контроля.  Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия.  Электрические измерения механических величин (резистивные)  Электрические измерения механических величин (емкостные) | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.5** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Электрические измерения механических величин (пьезоэлектрические)  Электрические измерения механических величин (электромагнитные)  Термометрия. Примеры применения датчиков температуры в диагностики.  Тензометрия. Примеры применения тензодатчиков в диагностики. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.6** | **Физические** **методы** **контроля** **(Лек).** Виброметрия. Датчики ускорения, скорости, перемещения. Примеры их применения в диагностике.  Средства регистрации и анализа в технической диагностике | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.7** | **Внешние** **воздействующие** **факторы(ВВФ).** **Дефекты** **вызванные** **воздействиями** **ВВФ.** **Средства** **испытаний** **на** **ВВФ** **(Лек).** Внешние воздействующие факторы. Термины определения по ГОСТ 26883-86. Баро-климатические внешние воздействующие факторы. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.8** | **Внешние** **воздействующие** **факторы(ВВФ).** **Дефекты** **вызванные** **воздействиями** **ВВФ.** **Средства** **испытаний** **на** **ВВФ** **(Лек).** Механические внешние воздействующие факторы. Обобщенная схема экспериментальной отработки и место технической диагностики. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Техническая диагностика. Термины и определения по ГОСТ 20911-89. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.10** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные задачи технической диагностики. Диагностическая схема объекта диагноза | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** В результате эксплуатации оборудование может находиться в одном из следующих состояний: (перечислить).  Объект диагноза, компонент. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Функциональная схема систем тестового и функционального диагноза.  Прямые и обратные задачи диагноза. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.13** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Таблица функций неисправностей. Схема взаимодействий состояний и признаков. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Таблица функций неисправностей. Схема алгоритма поиска места отказа. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Физические методы контроля в технической диагностике. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов неразрушающего контроля.  Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация методов неразрушающего контроля.  Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Электрические измерения механических величин (резистивные)  Электрические измерения механических величин (емкостные) | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.19** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Электрические измерения механических величин (пьезоэлектрические)  Электрические измерения механических величин (электромагнитные) | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Термометрия. Примеры применения датчиков температуры в диагностики.  Тензометрия. Примеры применения тензодатчиков в диагностики. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виброметрия. Датчики ускорения, скорости, перемещения. Примеры их применения в диагностике. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.22** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Средства регистрации и анализа в технической диагностике | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Внешние воздействующие факторы. Термины определения по ГОСТ 26883-86. Баро-климатические внешние воздействующие факторы. Механические внешние воздействующие факторы. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Обобщенная схема экспериментальной отработки и место технической диагностики. | | 4 | 2 | ПК-3.2 | |
| **1.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Техническая диагностика. Математическая модель.Физические методы контроля. Внешние воздействующие факторы(ВВФ). Дефекты вызванные воздействиями ВВФ. Средства испытаний на ВВФ. | | 4 | 78 | ПК-3.2 | |
| **2. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Зачёт).** | | 4 | 17,75 | ПК-3.2 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **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 «Техническая диагностика», 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. Раздел 1. Техническая диагностика. Математическая модель.  1. Техническая диагностика. Термины и определения по ГОСТ 20911-89.  2. Основные задачи технической диагностики. Диагностическая схема объекта диагноза.  3. Перечень состояний оборудования в результате эксплуатации.  4. Объект диагноза, компонент.  5. Функциональная схема систем тестового и функционального диагноза.  6. Прямые и обратные задачи диагноза.  7. Таблица функций неисправностей. Схема взаимодействий состояний и признаков.  8. Таблица функций неисправностей. Схема алгоритма поиска места отказа.  Раздел 2. Физические методы контроля.  1. Физические методы контроля в технической диагностике. Датчики и преобразователи физических величин, термины и определения по ГОСТ Р 51086-97  2. Классификация методов неразрушающего контроля по ГОСТ 18353-79  3. Классификация датчиков по методу измерения, по измеряемому параметру, по внешнему воздействию, по принципу действия.  4. Общие сведения об электрических приборах для измерения не электрических величин.  5. Электрические измерения механических величин (резистивные)  6. Электрические измерения механических величин (емкостные)  7. Электрические измерения механических величин (пьезоэлектрические)  8. Электрические измерения механических величин (электромагнитные)  9. Термометрия. Примеры применения датчиков температуры в диагностики.  10. Тензометрия. Примеры применения тензодатчиков в диагностики.  11. Виброметрия. Датчики ускорения, скорости, перемещения. Примеры их применения в диагностике.  12. Средства регистрации и анализа в технической диагностике.  Раздел 3. Внешние воздействующие факторы(ВВФ). Дефекты вызванные воздействиями ВВФ. Средства испытаний на ВВФ.  1. Внешние воздействующие факторы. Термины и определения по ГОСТ 26883-86.  2. Основные методы испытаний на воздействие внешних факторов по ГОСТ 28198-89.  3. Систематизация видов испытаний по основным признакам по ГОСТ 16504-81  4. Климатические внешние воздействующие факторы. Термины и определения.  5. Климатические внешние воздействующие факторы. Методы и средства испытаний.  6. Климатические внешние воздействующие факторы. Дефекты возникающие в следствии воздействий. Примеры.  7. Механические внешние воздействующие факторы. Термины и определения по ГОСТ 24346- 80.  8. Механические внешние воздействующие факторы. Методы и средства испытаний.  9. Механические внешние воздействующие факторы. Дефекты возникающие в следствии воздействий. Пример.  10. Обобщенная схема экспериментальной отработки и место технической диагностики. | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | | |
| **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. | | | |
| 3. |  | Altium Designer. Лицензионное программное обеспечение с серийным номером M84X87575 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс]:учебное пособие для вузов. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 376 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/152451 | | | |
| 2. |  | Коллакот Р. Диагностика повреждений:Пер. с англ.. - М.: Мир, 1989. - 512 с. | | | |
| 3. |  | Бычков Е. Д. Основы технической диагностики телекоммуникационных систем [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Омск: ОмГУПС, 2020. - 189 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/165633 | | | |
| 4. |  | Швалов Д. В., Прокопец В. Н., Кирюнин А. И. Основы технической диагностики [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Ростов-на-Дону: РГУПС, 2019. - 76 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134042 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Испытательная техника. Справочник в 2 книгах:. - Москва: Машиностроение, 1982. - 559 с. | | | |
| 2. |  | Пояркова, Горелов, Оренбургский гос. ун- т Диагностика повреждений металлических материалов и конструкций [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Оренбург: ОГУ, 2014. - 202 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/304032 | | | |
| 3. |  | Пархоменко П. П. Основы технической диагностики:. - М., 1981. - | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Российский технологический журнал  https://www.rtj.mirea.ru | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 10 |
| 3. |  | 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 приведены в составе образовательной программы. | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.6. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОБУЧЕНИЮ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ** | | | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Технологии личностного роста** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра гуманитарных и общественных наук** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | Блок: |  | Дисциплины (модули) | | |
|  |  |  |
|  | Часть: |  | Обязательная часть | | |
|  |  |  |
|  | Общая трудоемкость: |  | 2 з.е. (72 акад. час.). | | |
|  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |
| **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть компетенциями: | | | | | |
| **УК-6** - Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6 : Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.1 : Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные) для успешного выполнения порученного задания** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формы и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - использовать в практической деятельности знания и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - диагностировать, оценивать и анализировать уровень личностного и профессионального развития, результаты собственной профессиональной деятельности, эффективность ее организации | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.2 : Определяет образовательные потребности и способы совершенствования собственной(в том числе профессиональной) деятельности па основе самооценки** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - формы, методы и средства самообразования и самоорганизации | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - определять направление и выстраивать траекторию самообразования и самоорганизации | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками рефлексии личностного и профессионального развития | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **УК-6.3 : Выбирает и реализует стратегию собственного развития в профессиональной сфере.** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - роль и значение самообразования и самоорганизации в развитии личности и решении профессиональных задач | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - планировать и поэтапно выстраивать процесс самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными профессиональными задачами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способами постановки цели и задач самообразования и самоорганизации, с выбором направления долгосрочного развития для личностного развития и решения конкретных профессиональных задач | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | | |
| - роль и значение самообразования и самоорганизации в развитии личности и решении профессиональных задач | | | | | | |
| - формы, методы и средства самообразования и самоорганизации | | | | | | |
| - формы и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | | |
| - планировать и поэтапно выстраивать процесс самообразования и самоорганизации в соответствии с поставленными профессиональными задачами | | | | | | |
| - определять направление и выстраивать траекторию самообразования и самоорганизации | | | | | | |
| - использовать в практической деятельности знания и технологии взаимодействия с социальными партнёрами | | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | | |
| - способами постановки цели и задач самообразования и самоорганизации, с выбором направления долгосрочного развития для личностного развития и решения конкретных профессиональных задач | | | | | | |
| - навыками рефлексии личностного и профессионального развития | | | | | | |
| - диагностировать, оценивать и анализировать уровень личностного и профессионального развития, результаты собственной профессиональной деятельности, эффективность ее организации | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| При проведении учебных занятий организация обеспечивает развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений и лидерских качеств. | | | | | | |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. Содержание учебного материала** | | | | | | |
| **1.1** | **Проведение** **семинарских** **занятий** **(Пр).** Подструктура форм отражения. Психические процессы, психические функции. Эмоции. Чувства.  Подструктура опыта. Жизненный и профессиональный опыт личности. Навыки, знания, умения и привычки.  Подструктура мотивов. Направленность личности. | | 4 | 2 | УК-6.1, УК- 6.2, УК-6.3 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 29. Понятия «самореализации» и «самоактуализации».  30. Внутренние и внешние условия самореализации.  31. Способы и средства личностного развития.  32. Взаимосвязь личностного и профессионального развития.  33. Возможности и «барьеры» на пути профессионального развития.  34. Понятие «карьера». Понятие «карьерные моменты».  35. Психологические составляющие личностного и профессионального имиджа. | | | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
| **Наименование помещенией** | | | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организаци | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Гайдамашко И. В., Жемерикина Ю. И., Юркина Л. В. Психология:учебное пособие для студентов технических ВУЗов. - М.: ОнтоПринт, 2018. - 380 с. | | | |
| 2. |  | Глозман Ж. М. Психология. Общение и здоровье личности [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 193 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472262 | | | |
| 3. |  | Корягина Н. А., Михайлова Е. В. Социальная психология. Теория и практика [Электронный ресурс]:Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2019. - 492 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/444278 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Кавун Л. В. Психология личности. Теории зарубежных психологов [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 109 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/472071 | | | |
| 2. |  | Жемерикина Ю. И. Психология и педагогика:учебно-методическое пособие. - М.: ОнтоПринт, 2017. - 45 с. | | | |
| 3. |  | Котелевцев Н. А. Психическая саморегуляция [Электронный ресурс]:Учебник для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 213 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/447808 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Информационно-правовой портал ГАРАНТ http:// www.garant.ru | | | |
| 2. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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\_СУЛАииЭ\_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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - Уметь разрабатывать концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы и план | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 5 |
| 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 систем управления | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 6 |
|  |  |  |
| **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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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\_СУЛАииЭ\_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.  51.Управление приемкой-сдачей объектов и других типов проектов. | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  |  | стр. 11 |
| 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. |  | IEEE International Roadmap for Devices and Systems  https://www.irds.ieee.org | | | |
| 2. |  | База данных Web of Science  http://www.webofknowledge.com | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 12 |
| 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 13 |
| 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 сложными техническими системами** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **27.04.04 Управление в технических системах** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Системы управления летательными аппаратами и их элементы** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | 16 | | | | 0 | | | 16 | 76 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Румянцев Геннадий Николаевич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Управление сложными техническими 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: «Системы управления летательными аппаратами и их элементы» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 16.03.2021 № 6  Зав. кафедрой д.т.н. профессор Межирицкий Ефим Леонидович \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и 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 | | | | |
| **базовая кафедра № 530 - автоматики и управления** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_  Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Управление сложными техническими 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 – «Системы управления летательными аппаратами и их элементы». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 27.04.04 Управление в технических системах | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Системы управления летательными аппаратами и их элементы | | |
|  |  |  |
|  | 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:** | | | | | |
| - методы и технологии интеллектуального управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами и технологиями интеллектуального управления | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы и технологии интеллектуального управления | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - разрабатывать и исследовать алгоритмы функционирования систем управления | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - методами и технологиями интеллектуального 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\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| **Код занятия** | **Наименование разделов и тем /вид занятия/** | | **Сем.** | **Часов** | **Компетенции** | |
| **1. 1. Общая характеристика систем автоматического управления техническими системами** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение.** **Законы** **и** **принципы** **управления** **(Лек).** Введение. Законы и принципы управления. Основные понятия и определения. Принципы автоматического управления. Линейные и нелинейные законы регулирования. Классификация САУ. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Принципы автоматического управления. Линейные и нелинейные законы регулирования. Классификация САУ. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **1.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Разбор классификаций САУ. | | 2 | 14 | ПК-1.5 | |
| **2. Математическое описание технических системам** | | | | | | |
| **2.1** | **Математические** **модели** **САУ.** **(Лек).** Динамические и статические модели. Модели в пространстве состояний. Преобразование Лапласа. Передаточные и временные функции. Частотные функции и характеристики. Различные типы звеньев и их характеристики.Структурные схемы. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Динамические и статические модели. Модели в пространстве состояний. Преобразование Лапласа. Передаточные и временные функции. Частотные функции и характеристики.Различные типы звеньев и их характеристики. Структурные схемы. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **2.3** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Рассмотрение и составление структурных схем. | | 2 | 14 | ПК-1.5 | |
| **3. Качество техническими системами** | | | | | | |
| **3.1** | **Устойчивость** **непрерывных** **технических** **систем** **(Лек).** Определение устойчивости. Основное условие устойчивости. Теоремы Ляпунова об устойчивости по линейному приближению. Алгебраические критерии устойчивости.Критерий Гурвица. Критерий Льепара—Шипара. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Корневые критерии устойчивости. Корневой годограф. Алгебраические критерии устойчивости.Критерий Гурвица. Критерий Льепара—Шипара. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.3** | **Качество** **непрерывных** **технических** **систем** **(Лек).** Показатели качества.Статические и астатические системы.Передаточная функция по ошибке. Передаточная функция по возмущению. Показатели качества в переходном режиме. Прямые показатели. Корневые показатели качества.Оценка степени устойчивости системы. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **3.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Показатели качества. Статические и астатические системы.Передаточная функция по ошибке. Передаточная функция по возмущению.Показатели качества в переходном режиме. Показатели качества в переходном режиме. Прямые показатели. Корневые показатели качества.Оценка степени устойчивости системы. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **3.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оценка степеней устойчивости систем. | | 2 | 16 | ПК-1.5 | |
| **4. Системный анализ в технических системах** | | | | | | |
| **4.1** | **Системный** **анализ** **в** **технических** **системах.** **Часть** **1.** **(Лек).** Основные понятия. Основные принципы системного анализа. Логика системных исследований. Этапы исследование систем управления. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Основные принципы системного анализа. Логика системных исследований. Этапы исследование систем управления. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.3** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Анализ и синтез системы управления объекта управления. Расчет характеристик структуры системы. управления. Системный анализ структуры системы стабилизации. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.4** | **Системный** **анализ** **в** **технических** **системах.** **Часть** **2.** **(Лек).** Анализ и синтез системы управления технической системы. Расчет характеристик структуры системы управления. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **4.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Расчёт характеристик структуры системы управления. | | 2 | 16 | ПК-1.5 | |
| **5. Робастные и адаптивные системы. Хаотическая динамика** | | | | | | |
| **5.1** | **Робастные** **системы** **(Лек).** Виды неопределенности.Понятия грубости и робастности.Грубость свойств устойчивости к параметрическим возмущениям. Грубость свойств устойчивости по отношению к структурнвм возмущениям. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.2** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Виды неопределенности.Понятия грубости и робастности.Грубость свойств устойчивости к параметрическим возмущениям. Грубость свойств устойчивости по отношению к структурнвм возмущениям. Системный анализ неопределенностей в системе и их компенсация. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **5.3** | **Адаптивные** **системы** **управления.** **Хаотическая** **динамика** **(Лек).** Основные понятия. Классификация адаптивных систем. Структура и типы адаптивных систем управления Постановка задачи адаптивного управления. Методы синтеза адаптиыных систем. Хаотическая динамика. Атракторы. возникновения хаоса. Оценка размерности аттрактора. Задачи управления хаосом. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.4** | **Выполнение** **практических** **заданий** **(Пр).** Классификация адаптивных систем. Методы синтеза адаптивных систем. Применение системного анализа для повышения качества адаптивных систем. Хаотическая динамика. Условия возникновения хаоса. Оценка размерности аттрактора. Атракторы. Возникновения хаоса. Управления хаосом. | | 2 | 2 | ПК-1.5 | |
| **5.5** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям** **(Ср).** Оценка размерности аттрактора. | | 2 | 16 | ПК-1.5 | |
| **6. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **6.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации** **(Экзамен).** | | 2 | 33,65 | ПК-1.5 | |
| **6.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации** **(КрПА).** | | 2 | 2,35 | ПК-1.5 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Управление сложными техническими 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** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Пример 1. Рассматривается апериодическое звено первого порядка.  Определить для него частотные и временные характеристики.  в рамках промежуточной аттестации по дисциплине.  1. Понятие объекта управления.  2. Основные принципов управления. 3. Математические модели технических систем (ТС).  4. Понятие передаточной функции  5. Временные функции, описывающие качество работы ТС.  6. Частотная передаточная функция.  7. Испытательные сигналы, применяемые для оценки работы ТС.  8. Пространство состояния ТС.  9. Качество работы ТС.  10. Прямые методы оценки качества работы ТС.  11. Косвенные методы оценки качества работы ТС.  12. Основные принципы системного анализа.  13. Схема применения системного подхода к анализу ТС.  14. Понятие грубости и робастности процессов в ТС.  15. Типы неопределенности в ТС.  16. Связь робастности и неопределенности.  17. Понятие адаптивной системы.  18. Адаптивная система с эталонной моделью. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 19. Нерегулярная динамика.  20. Хаос в ТС.  21. Принципы управления хаосом в ТС.  22. Системный анализ систем управления техническими системами.  Перечень вопросов, используемых при текущем контроле успеваемости  по ходу изучения дисциплины и при промежуточной аттестации по итогам  освоения дисциплины  1. Основные принципов управления.  2. Метод компенсации возмущений.  3. Типы математических моделей для описания ТС.  4. Для чего применяются типовые входные воздействия,  5. Что такое сигнал ошибки,  6. Как оценить уровень ошибки в установившемся режиме?  7. Что такое установившимся режим?  8. Как оценить качество ТС в установившемся режиме?  9. Виды неопределенностей в ТС.  10. Что такое хаос?  11. Когда применяют адаптивные системы?  12. Что такое нерегулярная динамика?  13. Этапы системного анализа систем управления в технических системах?  Содержание экзаменационного билета:  1 вопрос – фундаментальная теория;  2 вопрос – прикладная теория (решение задач);  Пример типового экзаменационного билета:  1 вопрос – Основы применения системного анализа в технических системах.  2 вопрос. Заданы технические параметры процесса. Необходимо определить ее передаточную функцию. | | | |
| **5.3. Фонд оценочных материалов** | | | |
|  |  |  |  |
| Полный перечень оценочных материалов представлен в приложении 1. | | | |
|  |  |  |  |
| **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
|  |  |  |  |
| **6.1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | |
| **Наименование помещенией** | | **Перечнь основного оборудования** | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| 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 ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |
| Лаборатория ТАУ | | Мультимедийное оборудование, компьютерная техника, дидактические материалы | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx | | |  | стр. 9 |
|  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | |
| 1. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | |
| 2. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Певзнер Л. Д. Теория автоматического управления. Задачи и решения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 604 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168937 | | |
| 2. |  | Секлетова, Тучкова, Поволж. гос. ун-т телекоммуникаций и информатики Системный анализ и принятие решений [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Самара: Изд-во ПГУТИ, 2017. - 83 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/641693 | | |
| 3. |  | Ким Д. П. Теория автоматического управления. Многомерные, нелинейные, оптимальные и адаптивные системы [Электронный ресурс]:Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 441 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471091 | | |
| 4. |  | Ким Д. П., Дмитриева Н. Д. Теория автоматического управления. Линейные системы. Задачник [Электронный ресурс]:Учебное пособие для вузов. - Москва: Юрайт, 2021. - 169 с – Режим доступа: https://urait.ru/bcode/471092 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | |
| 1. |  | Сашенкова, Ильина Системный анализ и моделирование экосистем [Электронный ресурс]:. - Пенза: РИО ПГАУ, 2018. - 116 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/673345 | | |
| 2. |  | Ивченко В. Д., Арбузов В. Н. Теория автоматического управления [Электронный ресурс]:учебно-методическое пособие. - Москва: РТУ МИРЭА, 2020. - 275 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/167590 | | |
| 3. |  | Малышенко А. М., Вадутов О. С. Сборник тестовых задач по теории автоматического управления [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 368 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/168920 | | |
| 4. |  | Малков А. В., Першин И. М. Системный анализ гидролитосферных процессов [Электронный ресурс]:учебное пособие (практикум) : Направление подготовки 220400.68 – Управление в технических системах. Профиль подготовки «Управление в технических системах». Магистратура. - Ставрополь: изд-во СКФУ, 2015. - 96 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/314141 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  https://www.minobrnauki.gov.ru | | |
| 2. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | |
| 3. |  | Информационный портал «Популярные нанотехнологии» http://www.popnano.ru | | |
| 4. |  | Консультант Плюс http:// www.consultant.ru | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. | | | | |

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

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 27.04.04\_СУЛАииЭ\_ИК\_2021.plx |  | стр. 11 |
| - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |