|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Autogenerated | | | | |  |  |  |  |  |  |  |
| МИНОБРНАУКИ РОССИИ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  высшего образования  «МИРЭА – Российский технологический университет» | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Институт информационных технологий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | УТВЕРЖДАЮ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | Директор ИИТ | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ Зуев А.С. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | «\_\_\_» \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2021 г. | | | | | | |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины (модуля) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Дополнительные главы вычислительной математики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра прикладной математики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **01.03.04 Прикладная математика** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Анализ данных** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Форма обучения | | | | |  |  |  | **очная** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Общая трудоемкость | | | |  |  |  |  | **3 з.е.** | | | | | | | | | |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **Распределение часов дисциплины и форм промежуточной аттестации по семестрам** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Семестр | | Зачётные единицы | Распределение часов | | | | | | | | | | | | | | | Формы промежуточной аттестации | | |  |
| Всего | Лекции | | | | Лабораторные | | | Практические | Самостоятельная работа | | Контактная работа в период практики и (или) аттестации | | | Контроль |  |
| 4 | | 3 | 108 | 16 | | | | 0 | | | 32 | 24 | | 2,35 | | | 33,65 | Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *д-р техн. наук, профессор, Лаговский Б.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Дополнительные главы вычислительной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| разработана в соответствии с ФГОС ВО: | | |  |  |
| Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика (приказ Минобрнауки России от 10.01.2018 г. № 11) | | | | |
|  |  |  |  |  |
| составлена на основании учебного плана: | | |  |  |
| направление: 01.03.04 Прикладная математика  направленность: «Анализ данных» | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа одобрена на заседании кафедры | | | | |
| **кафедра прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Протокол от 25.08.2021 № 176    Зав. кафедрой Дзержинский Роман Игоревич \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_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 прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | 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 прикладной математики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
|  | Протокол от \_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_    Зав. кафедрой \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | |
|  |  |  | **Подпись Расшифровка подписи** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | | |  | стр. 4 |
| **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| Дисциплина «Дополнительные главы вычислительной математики» имеет своей целью способствовать формированию у обучающихся компетенций. предусмотренных данной рабочей программой в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.04 Прикладная математика с учетом специфики направленности подготовки – «Анализ данных». | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ** | | | | | |
|  | Направление: |  | 01.03.04 Прикладная математика | | |
|  |
|  | Направленность: |  | Анализ данных | | |
|  |  |  |
|  | 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-2** - Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2 : Способен выполнять концептуальное, функциональное и логическое проектирование систем среднего и крупного масштаба сложности в целях решения задач анализа данных** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-2.4 : Выполняет применение методов математического моделирования с целью подготовки к концептуальному, функциональному и логическому проектированию систем среднего и крупного масштаба сложности** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные методы вычислительной математики | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Применять современные методы анализа функций и решения интегральных уравнений | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методами приближения функций, методыми Фурье-анализа, методами решения интегральных уравнений, методами корреляционно-регрессионного анализа | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - Основные методы вычислительной математики | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - Применять современные методы анализа функций и решения интегральных уравнений | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - Методами приближения функций, методыми Фурье-анализа, методами решения интегральных уравнений, методами корреляционно-регрессионного анализа | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_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. Интегральные уравнения и методы их решения** | | | | | | |
| **1.1** | **Интегральные** **уравнения** **Вольтерра.**  **(Лек).** Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтера. Повторные (итерированные) ядра. Резольвента интегрального уравнения Вольтерра. Примеры известных интегральных уравнений Вольтера (ИУ Абеля и др.) | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Характеристические (собственные) числа и собственные функции интегрального оператора Фредгольма. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Решение интегрального уравнения с помощью резольвенты. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.4** | **Интегральные** **одномерные** **уравнения** **Фредгольма** **2** **рода** **и** **спектральные** **свойства** **их** **интегральных**  **операторов.**  **(Лек).** Характеристические (собственные) числа и собственные функции интегрального оператора Фредгольма. Экстремальные свойства характеристических чисел и собственных функций для симметричных ядер. Решение задачи на характеристические числа и собственные функции в случае вырожденного ядра. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Экстремальные свойства характеристических чисел и собственных функций для симметричных ядер. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Решение задачи на характеристические числа и собственные функции в случае вырожденного ядра. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.7** | **Аналитические** **методы** **решения** **одномерных** **интегральных** **уравнений** **Фредгольма** **2** **рода.**  **(Лек).** Метод определителей Фредгольма для резольвенты уравнения Фредгольма второго рода. Построение резольвенты с помощью итерированных ядер. Решение интегрального уравнения с помощью резольвенты.  Решение интегральных уравнений второго рода с вырожденным ядром. Интегральные уравнения Фредгольма с ядрами, зависящими от разности аргументов. Решение неоднородного уравнения в случае симметричного ядра. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Решение интегрального уравнения Фредгольма 2 рода с помощью резольвенты. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.9** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Метод определителей Фредгольма для резольвенты уравнения Фредгольма второго рода. Построение резольвенты с помощью итерированных ядер. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.10** | **Фредгольмовы** **теоремы.**  **Интегральные** **уравнения** **Вольтера** **и** **Фредгольма** **1** **рода.**  **(Лек).** Фредгольмовы теоремы для СЛАУ. Альтернатива Фредгольма.  Интегральные уравнения Вольтерра 1 рода, в том числе типа свертки Понятие некорректно поставленных задач. Методы регуляризации некорректно поставленных задач на примере интегральных уравнений Фредгольма 1 рода. Регуляризатор Тихонова. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Решение интегральных уравнений второго рода с вырожденным ядром. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Интегральные уравнения Фредгольма с ядрами, зависящими от разности аргументов. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.13** | **Функция** **Грина** **краевой** **задачи.**  **(Лек).** Функция Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений. Применение функций Грина для решения краевых задач. Краевые задачи с параметром и сведение их к интегральному уравнению. Замена ядра вырожденным ядром. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Применение функций Грина для решения краевых задач. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Краевые задачи с параметром и сведение их к интегральному уравнению. Замена ядра вырожденным ядром. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.16** | **Приближенные** **методы** **решения** **интегральных** **уравнений** **второго** **рода.**  **(Лек).** Метод конечных сумм. Метод последовательных приближений. Метод коллокации и метод Бубнова-Галеркина. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.17** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Метод конечных сумм для решения интегрального уравнения Фредгольма 2 рода. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.18** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Метод коллокации и метод Бубнова-Галеркина. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **1.19** | **Интегральные** **преобразования** **для** **решения** **интегральных** **уравнений**  **(Лек).** Применение преобразований Фурье к решению некоторых интегральных уравнений. Применение преобразования Лапласа к решению некоторых интегральных уравнений. Применение преобразования Меллина к решению некоторых интегральных уравнений. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.20** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Краевые задачи с параметром и сведение их к интегральному уравнению. Замена ядра вырожденным ядром. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.21** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Применение преобразования Меллина к решению некоторых интегральных уравнений. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.22** | **Приближенные** **методы** **решения** **задач** **на** **характеристические** **числа** **и** **собственные** **функции.**  **(Лек).** Степенной метод. Метод Ритца. Метод Келлога. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.23** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Решение неоднородного уравнения в случае симметричного ядра. Степенной метод. Метод Ритца. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.24** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Решение неоднородного уравнения в случае симметричного ядра. Метод Келлога. | | 4 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.25** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** | | 4 | 24 | ПК-2.4 | |
| **2. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **2.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(Экзамен).** | | 4 | 33,65 | ПК-2.4 | |
| **2.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 4 | 2,35 | ПК-2.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Дополнительные главы вычислительной математики», с указанием результатов их формирования в процессе освоения образовательной программы, представлен в п.3 настоящей рабочей программы | | | | | | |
| **5.2. Типовые контрольные вопросы и задания** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| 1.Что такое характеристические (собственные) числа интегрального оператора Фредгольма  2.Поясните понятие собственных функций интегрального уравнения Фредгольма  3.Поясните сущность решение интегрального уравнения Фредгольма 2 рода с помощью резольвенты  4.Поясните принципы поиска собственных функций интегрального уравнения Фредгольма с вырожденным ядром  5.Связь между линейными дифференциальными уравнениями и интегральными уравнениями Вольтера  6.Резольвента интегрального уравнения Вольтера  7.Решение интегрального уравнения с помощью резольвенты | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 8.Уравнения Фредгольма. Основные понятия  9.Метод определителей Фредгольма  10.Итерированные ядра. Построение резольвенты с помощью итерированных ядер  11.Интегральные уравнения с вырожденным ядром  12.Решение однородных интегральных уравнений с вырожденным ядром  13.Неоднородные симметричные интегральные уравнения  14.Теоремы типа Фредгольма для СЛАУ  15.Альтернатива Фредгольма  16.Построение функции Грина для обыкновенных дифференциальных уравнений  17.Применение функции Грина для решения краевых задач  18.Краевые задачи, содержащие параметр, и сведение их к интегральным уравнениям  19.Применение интегральных преобразований к решению интегральных уравнений  20.Применение преобразования Фурье к решению некоторых интегральных уравнений  21.Интегральные уравнения Вольтера 1-го рода  22.Интегральные уравнения Вольтера 1-го рода типа свертки  23.Интегральные уравнения Фредгольма 1 рода. Понятие некорректно поставленных задач  24.Решение некорректно поставленных задач. Метод регуляризации Тихонова  25.Приближенные методы решения интегральных уравнений  26.Замена ядра интегрального уравнения вырожденным ядром  27.Метод конечных сумм  28.Метод последовательных приближений для решения интегральных уравнений Вольтера 2 рода  29.Метод последовательных приближений для решения интегральных уравнений Фредгольма 2 рода  30.Метод последовательных приближений для решения интегральных уравнений Вольтера 1 рода  31.Метод коллокации и метод Бубнова-Галеркина для решения интегральных уравнений  32.Приближенные методы отыскания характеристических чисел и собственных функций интегральных операторов  33.Степенной метод отыскания уединенного первого характеристического числа и собственной функции интегрального оператора  34.Метод Ритца отыскания характеристических чисел и собственных функций интегрального оператора с симметричным ядром  35.Метод следов отыскания характеристических чисел и собственных функций интегрального оператора с симметричным ядром; | | | |
| **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 помещения** | | **Перечень основного оборудования** | |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | | Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, наборы демонстрационного оборудования и учебно- наглядных пособий, обеспечивающие тематические иллюстрации. | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Компьютерный класс | | Компьютерная техника с возможностью | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 9 |
|  | | | | подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | Microsoft Windows. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 2. |  | Microsoft Office. Договор №32009183466 от 02.07.2020 г. | | | |
| 3. |  | R. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL2) | | | |
| 4. |  | Scilab. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU CeCILL) | | | |
| 5. |  | Octave. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU GPL) | | | |
| 6. |  | R Studio. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU AGPL3) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Дзержинский Р. И., Лаговский Б. А., Логинов В. А. Уравнения с частными производными [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25092018/1819.iso | | | |
| 2. |  | Дзержинский Р. И., Самохин А. Б., Чердынцев В. В. Вычислительная математика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: МИРЭА, 2018. - – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/25052018/1673.iso | | | |
| 3. |  | Самохин А. Б. Объемные сингулярные интегральные уравнения электродинамики:. - М.: ТЕХНОСФЕРА, 2021. - 217 с. | | | |
| 4. |  | Самохин А. Б., Шестопалов Ю. В. Основы численных методов:учебник. - М.: РТУ МИРЭА, 2021. - 285 с. | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.2. Дополнительная литература** | | | | | |
| 1. |  | Лаговский Б. А., Самохин А. Б. Численные методы. Дополнительные главы:Учеб. пособие. - М.: МИРЭА, 2015. - 74 с. | | | |
| 2. |  | Васильева А. Б., Тихонов Н. А. Интегральные уравнения [Электронный ресурс]:. - Санкт -Петербург: Лань, 2009. - 160 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=42 | | | |
| 3. |  | Демидович Б. П., Марон И. А., Шувалова Э. З. Численные методы анализа. Приближение функций, дифференциальные и интегральные уравнения [Электронный ресурс]:. - Санкт-Петербург: Лань, 2010. - 400 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\_cid=25&pl1\_id=537 | | | |
| 4. |  | Лаговский Б. А., Самохин А. Б. Численные методы. Дополнительные главы [Электронный ресурс]:учебное пособие для студ., обуч. по напр. подготовки "Информатика и выч. техника", "Информационные системы и технологии". "программная инженерия", "Прикладная математика". - М.: МИРЭА, 2015. - 74 с. – Режим доступа: http://library.mirea.ru/secret/rio/1410.pdf | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал    https://www.rtj.mirea.ru | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившихся 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: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |