|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Языки программирования для статистической обработки данных** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | Читающее подразделение | | | | | |  |  | **кафедра прикладной математики** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направление | | | | | | |  | **01.03.04 Прикладная математика** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Направленность | | | | | | |  | **Анализ данных** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | Квалификация | | | | |  |  |  | **бакалавр** | | | | | | | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  | 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 | | 2,25 | | | 33,75 | Зачет, Курсовая работа | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. пед. наук, доцент, Митина О.А. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Языки программирования для статистической обработки данных** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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 Р.И. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ | | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 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 «Языки программирования для статистической обработки данных» 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: |  | 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 выполнять разработку и интеграцию программных модулей и компонент, верификацию выпусков программных продуктов в целях решения задач анализа данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ХАРАКТЕРИЗУЮЩИЕ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1 : Способен выполнять разработку и интеграцию программных модулей и компонент, верификацию выпусков программных продуктов в целях решения задач анализа данных** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **ПК-1.1 : Выполняет разработку и интеграцию программных модулей и компонент в целях решения задач анализа данных** | | | | | |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы и средства сборки, разработки, миграции модулей и компонент для систем анализа данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять методы и средства сборки, разработки, миграции модулей и компонент для систем анализа данных | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - разработкой процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения в задачах анализа данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - методы и средства сборки, разработки, миграции модулей и компонент для систем анализа данных | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять методы и средства сборки, разработки, миграции модулей и компонент для систем анализа данных | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 5 |
| - разработкой процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения в задачах анализа данных | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **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 программирования на R** | | | | | | |
| **1.1** | **Введение** **в** **R**  **(Лек).** Назначение и основные возможности R. Общая характеристика языка и среды R. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Основные возможности R | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.3** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** | | 4 | 0 | ПК-1.1 | |
| **1.4** | **Типы** **данных**  **(Лек).** Интервальные, шкальные, вторичные, пропущенные данные. Выбросы. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.5** | **Выполнение** **тестов**  **(Пр).** Знакомство с операциями над векторами | | 4 | 0 | ПК-1.1 | |
| **1.6** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.7** | **Базовые** **конструкции** **языка** **R**  **(Лек).** Некоторые понятия и определения языка R и их элементы. Функции. Структуры и типы данных. Нативный порядок приведения типов. Векторы как элементарный класс переменных. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Матрицы и операции над матрицами | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.9** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** | | 4 | 0 | ПК-1.1 | |
| **1.10** | **Объекты,** **их** **режимы** **и** **атрибуты.** **Факторы**  **(Лек).** Внутренние атрибуты: режим и длина. Изменяющаяся длина объекта. Получение и установка атрибутов. Класс объекта. Упорядоченные и неупорядоченные факторы. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Создание и обработка фреймов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.12** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** | | 4 | 0 | ПК-1.1 | |
| **1.13** | **Массивы** **и** **матрицы**  **(Лек).** Массивы. Функция array(). Матричные инструменты. Таблицы частот от факторов. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.14** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Ввод-вывод данных | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **1.15** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала. | | 4 | 5 | ПК-1.1 | |
| **2. Данные в R** | | | | | | |
| **2.1** | **Списки** **и** **фреймы** **данных**  **(Лек).** Списки. Построение и изменение списков. Фреймы данных. Работа с фреймами данных | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Программирование разветвлений и циклов | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.3** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** | | 4 | 0 | ПК-1.1 | |
| **2.4** | **Чтение** **данных** **из** **файлов**  **(Лек).** Функция read.table(). Функция scan().Доступ к встроенным наборам данных. Редактирование данных. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Создание пользовательских функций | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.6** | **Выполнение** **тестов**  **(Пр).** | | 4 | 0 | ПК-1.1 | |
| **2.7** | **Группировка,** **циклы** **и** **условное** **выполнение.** **Написание** **собственных** **функций**  **(Лек).** Группирующие выражения. Проверка утверждения. Простые примеры. Определение новых бинарных операторов. Присвоение в пределах функций. Область действия. Настройка окружения. Классы, универсальные функции и объектно-ориентированное программирование. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Графика в R | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.9** | **Одномерные** **данные**  **(Лек).** Медианы, среднее, квартили, стандартное отклонение, мода в R. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.10** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Некоторые сведения о возможностях статистического анализа | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.11** | **Двумерные** **данные**  **(Лек).** Что такое статистический тест. Регрессионный анализ. Вероятность успеха, или логическая регрессия. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Гистограмма и эмпирическая плотность | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.13** | **Анализ** **структуры** **данных**  **(Лек).** Диаграммы рассеяния. Пиктограммы. Классификация без обучения, или Кластерный анализ. Классификация с обучением, или Дискриминантный анализ. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **2.14** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала. | | 4 | 5 | ПК-1.1 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Эмпирическая функция распределения | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3. Cтатистический анализ данных** | | | | | | |
| **3.1** | **Распределение** **вероятности**  **(Лек).** R как ряд статистических таблиц. Исследование распределения набора данных. Тесты на одной и двух выборках. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Тестирование в R | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.3** | **Устный** **опрос**  **(Пр).** | | 4 | 0 |  | |
| **3.4** | **Статистические** **модели** **в** **R**  **(Лек).** Определение статистических моделей, формулы. Линейные модели. Дисперсионный анализ и сравнение моделей. Нелинейные наименьшие квадраты и модели наибольшего правдоподобия. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **3.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Изучение библиотеки testthat | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.6** | **Графические** **процедуры**  **(Лек).** Нелинейные наименьшие квадраты и модели наибольшего правдоподобия. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.7** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Особенности ggplot2 в R | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.8** | **Пакеты**  **(Лек).** Стандартные пакеты. Сторонние пакеты и CRAN. Пакеты для анализа временных рядов пространства имен. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.9** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** ООП в R | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.10** | **Анализ** **временных** **рядов**  **(Лек).** Что такое временные ряды. Тренд и период колебаний. Построение временного ряда. Прогноз. | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.11** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** S3 классы | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
| **3.12** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** Изучение лекционного материала. | | 4 | 4 | ПК-1.1 | |
| **3.13** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)**  **(Ср).** Выполнение курсового проекта. | | 4 | 30 | ПК-1.1 | |
| **4. Промежуточная аттестация (зачёт)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(Зачёт).** | | 4 | 23,75 | ПК-1.1 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 4 | 0,25 | ПК-1.1 | |
| **5. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **5.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(КР).** | | 4 | 10 | ПК-1.1 | |
| **5.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 4 | 2 | ПК-1.1 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Языки программирования для статистической обработки данных», 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 в программировании понимают под данными. Приведите пример объектов языка R.  Общее предназначение операторов языка R. Что представляют собой операторы R. Приведите примеры операторов.  2.Какие базовые конструкции могут выступать в качестве операндов выражений. Раскройте требования к формированию имён переменных.  3.Перечислите арифметические операторы языка R. Что обеспечивают в R-программе операторы отношения.  4.Дайте объяснению понятию: в R все основные операции векторизованы. Что это означает. Что подразумевают под собой правила переписывания, предусмотренные при вычислениях в R.  5.Каковы возможности организации разветвлений в программе на языке R. | | | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  |  | стр. 8 |
| 6.Каким образом могут быть построены циклы в программе на языке R. Какой оператор реализует цикл с заданным числом повторений. В чем отличие операторов цикла с верхним и нижним окончанием. Приведите примеры.  7.Приведите примеры встроенных функций языка R. Как осуществляется обращение к функциям. Все ли фактические параметры следует указывать при обращении к функции. В какой последовательности записываются позиционные и ключевые параметры в функциях.  8.Перечислите основные типы данных, поддерживаемые в языке R. Как в среде R представляются скалярные данные. Приведите примеры скалярных литералов допустимых в R типов.  9.Охарактеризуйте допустимые структурированные данные в R. Дайте определение векторам в языке R. Основные возможности определения векторов. В чем отличие матриц от векторов.  10.Что представляют собой массивы данных. Как формировать трехмерный массив.  11.Опишите структуру фреймов в языке R.  12.Что представляют собой списки.  13.Каким образом может быть сформирована матрица.  Как осуществляется переход между матрицами и фреймами данных. При каких условиях выполняется данный переход. Основное преимущество матриц перед фреймами данных.  14.Назовите отличительные особенности фреймов данных от матриц и списков. Аттрибут, отвечающий за количество наблюдений во фрейме данных.  15.Для чего используется функция library(). Охарактеризуйте способы ввода данных из внешних источников.  16.Каким образом можно ввести информацию в среду R из текстовых файлов. Какие функции используются для импорта данных из текстовых файлов. Каковы особенности импорта данных из текстовых файлов.  20.Каковы особенности представления файлов в формате .csv. Каковы особенности импорта данных из Буфера обмена.  21.Каковы особенности импорта данных из файлов Excel.  22.Приведите примеры операций над матрицами и массивами. Сравните возможности выполнения операций над матрицами в математике и в R  23.Что понимается под функцией в программировании. В чем особенности функций в языке R. Какие параметры используются в функциях. В чем отличие позиционных параметров от ключевых параметров. Чем отличаются формальные и фактические параметры. Где они указываются.  24.Каким образом могут быть заданы параметры функции. Каким образом функция в R может вернуть несколько значений. Как оформляется тело функции.  25.Какие функции используются для создания плоских графиков. В чем схожесть и в чем отличие функций plot() и lines().  26.Функции семейства apply. Какую проблему решают функции семейства apply. Сравнение функций apply с использованием анонимных функций и циклических операторов.  27.Какие функции используются для построения трехмерных графиков.  28.Каким образом могут быть построены гистограммы в R. Функция, производящая ядерную оценку плотности распределения. Наложение линий ядерной кривой.  29.Как осуществляется загрузка и подключение пакетов в R. Импорт данных из таблиц.  30.Как выполняется визуализация табличных данных с помощью ggplot2. Перечислите разновидности графических возможностей в ggplot2. | | | |
| **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** | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_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. | |
| 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. | |
| Компютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету | |
| Компютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету | |
|  |  |  |  |  |  |
| **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. |  | R Studio. Свободное программное обеспечение (лицензия GNU AGPL3) | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | | |
| 1. |  | Федорова, Миронова Статистика. Общая теория статистики [Электронный ресурс]:учеб. пособие. - Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2020. - 64 – Режим доступа: https://lib.rucont.ru/efd/732923 | | | |
| 2. |  | Митина О. А., Юрченков И. А. Языки программирования для статистической обработки данных [Электронный ресурс]:практикум. - Москва: РТУ МИРЭА, 2021. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/07042021/2632.iso | | | |
| 3. |  | Митина О. А., Юрченков И. А. Языки программирования для статистической обработки данных (R) [Электронный ресурс]:учебное пособие. - М.: РТУ МИРЭА, 2020. - – Режим доступа: https://library.mirea.ru/secret/04122020/2461.iso | | | |
| 4. |  | Колесникова Т. Г. Языки программирования [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Кемерово: КемГУ, 2019. - 182 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/134312 | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | | |
| 1. |  | Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru | | | |
| 2. |  | Информационный портал системы международного цитирования Scopus  https://www.scopus.com | | | |
| 3. |  | Российский технологический журнал    https://www.rtj.mirea.ru | | | |
| 4. |  | Информационно-справочный портал научных публикаций отечественных и зарубежных авторов «Google Академия»    https://www.scholar.google.ru | | | |
| 5. |  | Международный ресурс для поиска и обмена научными публикациями  https://www.researchgate.net | | | |
| 6. |  | Google Colaboration Cloud http://www.colab.research.google.com | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 10 |
| **6.5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)** | | |
| Самостоятельная работа студента направлена на подготовку к учебным занятиям и на развитие знаний, умений и навыков, предусмотренных программой дисциплины.  В соответствии с учебным планом дисциплина может предусматривать лекции, практические занятия и лабораторные работы, а также выполнение и защиту курсового проекта (работы). Успешное изучение дисциплины требует посещения всех видов занятий, выполнение заданий преподавателя и ознакомления с основной и дополнительной литературой. В зависимости от мероприятий, предусмотреннх учебным планом и разделом 4, данной программы, студент выбирает методические указания для самостоятельной работы из приведённых ниже.  При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:  перед очередной лекцией необходимо просмотреть конспект материала предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.  Практические занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.  При подготовке к практическому занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.  При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:  приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;  до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия;  в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;  в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;  на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.  Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не 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 | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 11 |
| комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |