|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | 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) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| **Прикладные задачи математической статистики** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|  | 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 |  |
| 5 | | 4 | 144 | 32 | | | | 0 | | | 32 | 26 | | 4,35 | | | 49,65 | Курсовая работа, Экзамен | | |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  | Москва 2021 | | | | | | |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  | стр. 2 |
| Программу составил(и): |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |
| *канд. техн. наук, доцент, Гадзаов А.Ф. \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_* | | | | |
|  |  |  |  |  |
| Рабочая программа дисциплины | | |  |  |
| **Прикладные задачи математической статистики** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| 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 № 141    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 «Прикладные задачи математической статистики» 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-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:** | | | | | |
| - существующие алгоритмы решения задач статистики | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять существующие критерии для проверки гипотез относительно параметров распределения, идентифицировать распределения | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками проверки построенных моделей на реальных данных | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ОБУЧАЮЩИЙСЯ ДОЛЖЕН** | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |
| **Знать:** | | | | | |
| - существующие алгоритмы решения задач статистики | | | | | |
| **Уметь:** | | | | | |
| - применять существующие критерии для проверки гипотез относительно параметров распределения, идентифицировать распределения | | | | | |
| **Владеть:** | | | | | |
| - навыками проверки построенных моделей на реальных данных | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 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. Системы случайных величин** | | | | | | |
| **1.1** | **Числовые** **характеристики** **случайной** **величины,** **ч.1.**  **(Лек).** Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, медиана, мода, коэффициент корреляции. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.2** | **Числовые** **характеристики** **случайной** **величины,** **ч.2.**  **(Лек).** Математическое ожидание, дисперсия, стандартное отклонение, медиана, мода, коэффициент корреляции. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Числовые характеристики случайной величины | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.4** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Числовые характеристики случайной величины | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.5** | **Функция** **распределения** **и** **функция** **плотности** **распределения** **случайной** **величины,** **ч.1.**  **(Лек).** Функция распределения, плотность вероятности, функция вероятности. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.6** | **Функция** **распределения** **и** **функция** **плотности** **распределения** **случайной** **величины,** **ч.2.**  **(Лек).** Функция распределения, плотность вероятности, функция вероятности. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.7** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение функции распределения и функций плотности распределения | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.8** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение функции распределения и функций плотности распределения | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.9** | **Дополнительные** **функции,** **характеризующие** **распределения** **случайной** **величины,ч.1.**  **(Лек).** Обратная функция распределения, функция выживания, функция риска, отношение Миллса, кумулятивная функция риска. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.10** | **Дополнительные** **функции,** **характеризующие** **распределения** **случайной** **величины,ч.2.**  **(Лек).** Обратная функция распределения, функция выживания, функция риска, отношение Миллса, кумулятивная функция риска. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.11** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Построение обратной функции распределения, функции выживания и риска | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.12** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Обратная функция распределения, функция выживания, функция риска, отношение Миллса, кумулятивная функция риска. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 6 |
| **1.13** | **Система** **Пирсона,** **ч.1.**  **(Лек).** Система Пирсона. Система анаморфоз для идентификации распределений на основе системы Пирсона. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.14** | **Система** **Пирсона,** **ч.2.**  **(Лек).** Система Пирсона. Система анаморфоз для идентификации распределений на основе системы Пирсона. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.15** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Идентификация эмпирических данных на основе анаморфоз. Анаморфозы для экспоненциального распределения, и распределения Пуассона | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **1.16** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Идентификация эмпирических данных на основе анаморфоз. Анаморфозы для экспоненциального распределения, и распределения Пуассона | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2. Распределения и анаморфозы** | | | | | | |
| **2.1** | **Функции** **распределения** **и** **их** **анаморфозы,** **ч.1.**  **(Лек).** Распределение Пуассона, анаморфозы для идентификации распределения Пуассона и его параметров.  Экспоненциальное распределение, анаморфозы для идентификации экспоненциального распределения и его параметров.  Нормальное распределение, анаморфозы для идентификации нормального распределения и его параметров. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.2** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Идентификация эмпирических данных на основе анаморфоз. Анаморфозы для нормального и логнормального распределения | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.3** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Обратное нормальное распределение, анаморфозы для идентификации обратного гнормального распределения и его параметров. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.4** | **Функции** **распределения** **и** **их** **анаморфозы,** **ч.2.**  **(Лек).** Распределение Коши, анаморфозы для идентификации распределения Коши и его параметров.  Распределение Ципфа, анаморфозы для идентификации распределения Ципфа и его параметров.  Гамма распределение, анаморфозы для идентификации гамма распределения и его параметров. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.5** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Идентификация эмпирических данных на основе анаморфоз. Анаморфозы для распределения Коши, гамма и Ципфа. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.6** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Идентификация эмпирических данных на основе анаморфоз. Анаморфозы для распределения Коши, гамма и Ципфа. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 7 |
| **2.7** | **Функции** **распределения** **и** **их** **анаморфозы,** **ч.3.**  **(Лек).** Логистическое распределение, анаморфозы для идентификации логистического распределения и его параметров.  Распределение Гомперца, анаморфозы для идентификации распределения Гомперца и его параметров.  Распределение Вейбулла, анаморфозы для идентификации распределения Вейбулла и его параметров. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.8** | **Функции** **распределения** **и** **их** **анаморфозы,** **ч.4.**  **(Лек).** Логистическое распределение, анаморфозы для идентификации логистического распределения и его параметров.  Распределение Гомперца, анаморфозы для идентификации распределения Гомперца и его параметров.  Распределение Вейбулла, анаморфозы для идентификации распределения Вейбулла и его параметров. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.9** | **Функции** **распределения** **и** **их** **анаморфозы,** **ч.5.**  **(Лек).** Логистическое распределение, анаморфозы для идентификации логистического распределения и его параметров.  Распределение Гомперца, анаморфозы для идентификации распределения Гомперца и его параметров.  Распределение Вейбулла, анаморфозы для идентификации распределения Вейбулла и его параметров. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.10** | **Функции** **распределения** **и** **их** **анаморфозы,** **ч.6.**  **(Лек).** Логистическое распределение, анаморфозы для идентификации логистического распределения и его параметров.  Распределение Гомперца, анаморфозы для идентификации распределения Гомперца и его параметров.  Распределение Вейбулла, анаморфозы для идентификации распределения Вейбулла и его параметров. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.11** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Идентификация эмпирических данных на основе анаморфоз. Анаморфозы для логистического распределения, распределения Вейбулла и Гомперца. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.12** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Идентификация эмпирических данных на основе анаморфоз. Анаморфозы для логистического распределения, распределения Вейбулла и Гомперца. | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | |  |  |  |  | стр. 8 |
| **2.13** | **Иерархия** **функций** **распределения** **и** **определения** **пределов** **их** **применимости,** **ч.1.**  **(Лек).** Эргодические свойства систем как связь временных рядов и данных статического разреза  Смысл ранговых распределений при оценке диапазонов однородности статистических данных | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.14** | **Иерархия** **функций** **распределения** **и** **определения** **пределов** **их** **применимости,** **ч.2.**  **(Лек).** Эргодические свойства систем как связь временных рядов и данных статического разреза  Смысл ранговых распределений при оценке диапазонов однородности статистических данных | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.15** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Функций распределения, пределы их применимости | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.16** | **Выполнение** **практических** **заданий**  **(Пр).** Функций распределения, пределы их применимости | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
| **2.17** | **Подготовка** **к** **аудиторным** **занятиям**  **(Ср).** | | 5 | 6 | ПК-2.4 | |
| **2.18** | **Выполнение** **курсовой** **работы** **(проекта)**  **(Ср).** | | 5 | 20 | ПК-2.4 | |
| **3. Промежуточная аттестация (экзамен)** | | | | | | |
| **3.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(Экзамен).** | | 5 | 20 | ПК-2.4 | |
| **3.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 5 | 2,35 | ПК-2.4 | |
| **4. Промежуточная аттестация (курсовая работа)** | | | | | | |
| **4.1** | **Подготовка** **к** **сдаче** **промежуточной** **аттестации**  **(КР).** | | 5 | 29,65 | ПК-2.4 | |
| **4.2** | **Контактная** **работа** **с** **преподавателем** **в** **период** **промежуточной** **аттестации**  **(КрПА).** | | 5 | 2 | ПК-2.4 | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| **5.1. Перечень компетенций** | | | | | | |
|  |  |  |  |  |  |  |
| Перечень компетенций, на освоение которых направлено изучение дисциплины «Прикладные задачи математической статистики», 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.Функция распределения. Определение функции распределения по эмпирическим данным.  2.Отношение Миллса. Определение отношения Миллса по эмпирическим данным  3.Экспоненциальное распределение. Анаморфоза для оценки параметров. Пределы экспоненциального распределения  4.Распределение Пуассона. Анаморфоза для оценки параметров. Пределы распределения Пуассона.  5.Нормальное распределение. Анаморфоза для оценки параметров. Пределы нормального распределения.  6.Логнормальное распределение. Анаморфоза для оценки параметров.  7.Распределение Коши. Анаморфоза для оценки параметров.  8.Метод Фишера для обработки средних и малых выборок.  9.Принципы проверки результатов на грубость.  10.Обратная функция распределения. Определение обратной функции распределения по | | | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 9 |
| эмпирическим данным.  11.Функция выживания. Определение функции выживания эмпирическим данным.  12.Функция риска. Определение функции риска по эмпирическим данным.  13.Система Пирсона. Анаморфоза для оценки параметров.  14.Экспоненциальное распределение. Анаморфоза для оценки параметров. Пределы экспоненциального распределения  15.Распределение Пуассона. Анаморфоза для оценки параметров. Пределы распределения Пуассона.  16.Нормальное распределение. Анаморфоза для оценки параметров. Пределы нормального распределения.  17.Логнормальное распределение. Анаморфоза для оценки параметров.  18.Распределение Коши. Анаморфоза для оценки параметров.  19.Распределение Хи-квадрат. Анаморфоза для оценки параметров.  20.Распределение Корфа. Анаморфоза для оценки параметров.  Какая величина называется случайной?  Что входит в перечень основных задач, который возникает в процессе исследования данных?  Что такое математическое ожидание случайной величины?  Что такое дисперсия случайной величины?  Что такое центральный момент S-го порядка случайной величины?  Что такое среднее квадратичное отклонение случайной величины?  Что такое медиана случайной величины?  Что такое мода случайное величины?  Что такое функция выживания S(x)?  Что такое обратная функция выживания Z(a)?  Что такое обратная функция риска h(x)?  Что такое кумулятивная функция риска H(x)?  Какой анаморфозой можно исследовать модели ограниченного роста?  Какое преобразование называется анаморфозой?  Что есть логарифмическая анаморфоза?  Логарифмирование координат обеспечивает?  Каким соотношением определяется анаморфоза экспоненциального распределения?  Каким соотношением определяется анаморфоза экспоненциального распределения от уровня?  Каким соотношением определяется плотность вероятности для экспоненциального распределения?  Что является анаморфозой для модели интенсивного роста с темпами роста, пропорциональными размеру системы?  Что является анаморфозой для модели интенсивного роста с темпами роста, растущими по экспоненциальной зависимости от возраста системы?  Что является анаморфозой для модели интенсивного роста с темпами роста, пропорциональными возрасту системы?  Какое соотношение является анаморфозой модели Гомперца?  Каким соотношением представлена анаморфоза для распределения Гомперца  Каким соотношением определяется плотность вероятности для распределения Гомперца?  Какое соотношение является анаморфозой логистической модели ограниченного роста  Каким соотношением представлена анаморфоза для логистического распределения?  Какое соотношение является анаморфозой логистической модели?  Каким соотношением определяется плотность вероятности для логистического распределения?  Какое соотношение является анаморфозой модели линейного убывания темпов?  Каким соотношением определяется плотность вероятности распределения Пуассона?  Какое соотношение является анаморфозой распределения Пуассона?  Каким соотношением представлена анаморфоза для нормального распределения  Какое соотношение является анаморфозой нормального распределения?  Какое соотношение является анаморфозой логнормального распределения?  Каким соотношением представлена анаморфоза для обратного нормального распределения? | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | |  |  | стр. 10 |
| Каким соотношением представлена анаморфоза для распределения Коши?  Каким соотношением представлена анаморфоза для распределения Ципфа?  Каким соотношением определяется плотность вероятности для распределения Ципфа?  Какое соотношение является анаморфозой гамма распределения?  Какое соотношение является анаморфозой распределения Вейбулла?  Какие ограничения на случайную величину соответствуют распределению Пуассона?  Какие ограничения в зависимости от среднего квадратичного отклонения (d) на случайную величину соответствуют нормальному распределению?  Какие ограничения в зависимости от среднего квадратичного отклонения (d) на случайную величину соответствуют нормальному распределению?  Какой формулой определяется закон планетного расстояния Кирквуда?  Какой формулой определяется закон Тициуса-Боде?  Какой закон называют нормальным законом распределения вероятностей непрерывной случайной величины?  На заданном отрезке [a,b] имеется только один корень, если?  Какая величина называется непрерывной?  В чем заключается сглаживание опытных данных методом наименьших квадратов?  К каким методам относятся численные методы по характеру результата?  К каким случайным величинам применим способ описания распределения случайной величины в виде таблицы, в виде формулы или графически? | | | | | |
| **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. | |
| Учебная лаборатория математического моделирования | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету | |
| Компютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к Интернету | |
| Помещение для самостоятельной работы обучающихся | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно- образовательную среду организации. | |
| Компьютерный класс | | | | Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет», мультимедийное оборудование, специализированная мебель. | |
|  |  |  |  |  |  |
| **6.2. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ** | | | | | |
| 1. |  | 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) | | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx | | |  | стр. 11 |
| 7. |  | Anaconda. Свободное программное обеспечение (лицензия BSD) | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА** | | | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.3.1. Основная литература** | | | | |
| 1. |  | Иванов Б. Н. Теория вероятностей и математическая статистика [Электронный ресурс]:учебное пособие. - Санкт-Петербург: Лань, 2019. - 224 с. – Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/113901 | | |
|  |  |  |  |  |
| **6.4. РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ СОВРЕМЕННЫХ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ** | | | | |
| 1. |  | Естественно-научный образовательный портал http://www.en.edu.ru | | |
| 2. |  | Информационный портал Российского научного фонда http://www.rscf.ru | | |
| 3. |  | 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 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** | | | | |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| УП: 01.03.04\_АД\_ИИТ\_2021.plx |  | стр. 12 |
|  | | |
| Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.  Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.  В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.  Медиаматериалы также следует использовать и адаптировать с учетом индивидуальных особенностей обучения лиц с ОВЗ.  Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.  Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:  - в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);  - методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).  Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:  - письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);  - выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);  - устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).  При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов. | | |