|  |  |
| --- | --- |
| Министерство науки и высшего образования Российской Федерации | |
| Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение | |
| высшего образования | |
| «Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина | |
| (Технологии. Дизайн. Искусство)» | |
|  | |
| Институт | Мехатроники, информационных технологий и автоматики |
| Кафедра | Автоматизированных систем обработки информации и управления |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  **УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ** | | |
| **Математические методы обработки статистических данных** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Профиль | Автоматизированные системы обработки информации и управления | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Рабочая программа учебной дисциплины «Математические методы обработки статистических данных» основной профессиональной образовательной программы высшего образования*,* рассмотрена и одобрена на заседании кафедры, протокол № 11 от 22.06.2021 г. | | | |
| Разработчик рабочей программы «Математические методы обработки статистических данных» | | | |
|  | д.т.н., профессор | СевостьяновПА 150х70.jpg | П.А. Севостьянов | | |
| Заведующий кафедрой: | | Подпись  Монахова -3.jpg | В.И. Монахов | |

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Математические методы обработки статистических данных» изучается в шестом семестре.
      2. Курсовая работа/Курсовой проект – не предусмотрены

## Форма промежуточной аттестации:

зачет

## Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

* + - 1. Учебная дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений программы.
      2. Основой для освоения дисциплины являются результаты обучения по предыдущему уровню образования в части сформированности универсальных компетенций, а также общепрофессиональных компетенций, в случае совпадения направлений подготовки предыдущего и текущего уровня образования.
      3. Результаты обучения по учебной дисциплине используются при изучении следующих дисциплин и прохождения практик:
    - Базовые алгоритмы обработки информации
    - Информационная безопасность и защита информации
    - Модели и методы искусственного интеллекта.
    - Методы и средства защиты информации в компьютерных сетях.

# ЦЕЛИ И ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

* + - 1. Целями изучения дисциплины «Математические методы обработки статистических данных» являются:
    - ознакомление с основными методами математической статистики и теории вероятностных процессов;
    - изучение основных моделей, методов и задач статистической обработки данных
    - изучение алгоритмов решения задач статистической обработки данных;
    - применение методов статистической обработки данных для решения практических задач обработки информации и управления;
    - формирование у обучающихся компетенций, установленных образовательной программой в соответствии с ФГОС ВО по данной дисциплине.
      1. Результатом обучения по учебной дисциплине является овладение обучающимися знаниями, умениями, навыками и опытом деятельности, характеризующими процесс формирования компетенций и обеспечивающими достижение планируемых результатов освоения учебной дисциплины.

## Формируемые компетенции, индикаторы достижения компетенций, соотнесённые с планируемыми результатами обучения по дисциплине:

| **Код и наименование компетенции** | **Код и наименование индикатора**  **достижения компетенции** | **Планируемые результаты обучения**  **по дисциплине** |
| --- | --- | --- |
| ПК-1  Способен проводить анализ предметной области, определять требования к информационной системе и возможности их реализации | ИД-ПК-1.4  Сбор, обработка и анализ научно-технической информации, применение математических методов и алгоритмов для обработки и анализа данных | * Анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в задачах статистической обработки данных * Использует современные подходы к решению задач обработки статистических данных. * Понимает причинно-следственные связи между статистическими выборочными данными;. * Оценивает рациональность того или иного метода решения с точки зрения трудозатрат, требований к вычислительной технике и программному обеспечению. * Грамотно анализирует наборы статистических данных. |
| ИД-ПК-2.5  Использование математических методов и методов моделирования и исследования операций для решения типовых задач управления |
| ПК-2  Способен выполнять работы по проектированию информационной системы, разрабатывать прототипы информационных систем |

# СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоёмкость учебной дисциплины по учебному плану составляет:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | 3 | з.е. | 108 | час. |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по видам занятий (очная форма обучения)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | | | | | | | | |
| **Объем дисциплины по семестрам** | **форма промежуточной аттестации** | **всего, час** | **Контактная аудиторная работа, час** | | | | **Самостоятельная работа обучающегося, час** | | |
| **лекции, час** | **практические занятия, час** | **лабораторные занятия, час** | **практическая подготовка, час** | ***курсовая работа/***  ***курсовой проект*** | **самостоятельная работа обучающегося, час** | **промежуточная аттестация, час** |
| 6 семестр | зачет | 108 | 19 | 19 | 15 | 4 |  | 51 |  |
| Всего: | зачет | 108 | 19 | 19 | 15 | 4 |  | 51 |  |

## Структура учебной дисциплины для обучающихся по разделам и темам дисциплины: (очная форма обучения)

| **Планируемые (контролируемые) результаты освоения:**  **код(ы) формируемой(ых) компетенции(й) и индикаторов достижения компетенций** | **Наименование разделов, тем;**  **форма(ы) промежуточной аттестации** | **Виды учебной работы** | | | | **Самостоятельная работа, час** | **Виды и формы контрольных мероприятий[[1]](#footnote-1), обеспечивающие по совокупности текущий контроль успеваемости;**  **формы промежуточного контроля успеваемости** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Контактная работа** | | | |
| **Лекции, час** | **Практические занятия, час** | **Лабораторные работы/ индивидуальные занятия, час** | **Практическая подготовка, час** |
|  | ***Шестой семестр*** | | | | | | |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 1.** Виды выборок. | 2 |  |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Защита Домашних заданий  Защита отчетов по лабораторным работам  Подготовка к зачету. |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 2.** Линейный однофакторный регрессионный анализ | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 3.** Линейный многофакторный регрессионный анализ | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 4.** Нелинейный регрессионный анализ | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 5.** Регрессионный анализ временных рядов | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 6.** Дисперсионный анализ | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 7.** Факторный анализ | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 8.** Кластерный анализ | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лекция 9.** Спектральный анализ временных рядов | 3 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 1.**  Решение задач обработки данных простых и парных выборок |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 2.**  Решение задач регрессионного анализа |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 3.**  Решение задач многомерного регрессионного анализа |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 4.**  Решение задач нелинейного регрессионного анализа |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 5.**  Решение задач дисперсионного анализа |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 6.**  Решение задач факторного анализа данных |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 7.**  Решение задач кластерного анализа многомерных данных |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 8**  Решение задач анализа временных рядов |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Практическое занятие 9.**  Решение задач использования программных средств для решения задач статистической обработки банных |  | *3* |  |  | 2 |
|  |  |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 1.**  Решение задач обработки данных простых и парных выборок в Excel и в Matlab |  |  | 2 |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 2.**  Решение задач регрессионного анализа в Excel и в Matlab |  |  | 2 |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 3.**  Решение задач многомерного регрессионного анализа в Excel и в Matlab |  |  | 2 | 1 | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 4.**  Решение задач нелинейного регрессионного анализа в Excel и в Matlab |  |  | 2 |  | 2 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 5.**  Решение задач факторного анализа данных в Excel и в Matlab |  |  | 2 |  | 1 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 6.**  Решение задач кластерного анализа многомерных данных в Excel и в Matlab. Защита отчетов по Лабораторной работе №2 |  |  | 1 | 1 | 1 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 7**  Решение задач анализа временных рядов в Excel и в Matlab |  |  | 2 | 1 | 1 |
| ИД-ПК-1.4  ИД-ПК-2.5 | **Лабораторное занятие 8.**  Использование программных средств статистической обработки данных в Excel и в Matlab |  |  | 2 | 1 | 2 |
| **Все индикаторы всех компетенций** | Зачет | х | х | х | х |  | Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости |
|  | **ИТОГО за шестой семестр** | **19** | **19** | **15** | **4** | **51** | Зачет |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| Лекция 1 | Виды выборок | Способы получения выборок. Простые случайные выборки. Парные выборки. Многомерные выборки. |
| Лекция 2 | Линейный однофакторный регрессионный анализ. | Модель линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Процедура и алгоритмы линейного однофакторного регрессионного анализа. |
| Лекция 3 | Линейный многофакторный регрессионный анализ | Модель многофакторной линейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Процедура и алгоритмы линейного многофакторного регрессионного анализа. |
| Лекция 4 | Нелинейный регрессионный анализ | Модель многофакторной нелинейной регрессии. Метод наименьших квадратов. Процедура и алгоритмы нелинейного многофакторного регрессионного анализа. |
| Лекция 5 | Регрессионный анализ временных рядов | Регрессионные модели временных рядов. Процедура и алгоритмы линейного многофакторного регрессионного анализа временных рядов. |
| Лекция 6 | Дисперсионный анализ | Задача, методы, алгоритмы и виды дисперсионного анализа статистических данных |
| Лекция 7 | Факторный анализ | Задача, методы, алгоритмы и виды факторного анализа статистических данных |
| Лекция 8 | Кластерный анализ | Задача, методы, алгоритмы и виды последовательного кластерного анализа статистических данных |
| Лекция 9 | Спектральный анализ временных рядов | Задача, методы, алгоритмы и виды спектрального анализа статистических данных временных рядов. |
|  | **Практические занятия** | |
| Практическое занятие 1 | Решение задач обработки данных простых и парных выборок | Устная дискуссия по материалам Лекции 1.  Задачи на простейшую обработку статистических данных в выборках.  Выдача домашнего задания № 1 на тему "Из истории упаковки" |
| Практическое занятие 2 | Решение задач регрессионного анализа | Задачи на методы однофакторного линейного регрессионного анализа.  Защита Домашнего задания № 1. Обсуждение. Взаимооценка. |
| Практическое занятие 3 | Решение задач многомерного регрессионного анализа | Задачи на методы многофакторного линейного регрессионного анализа.  Выдача Домашнего задания 2. |
| Практическое занятие 4 | Решение задач нелинейного регрессионного анализа | Задачи на методы многофакторного нелинейного регрессионного анализа.  Защита Домашнего задания № 2. Обсуждение. Взаимооценка. |
| Практическое занятие 5 | Решение задач дисперсионного анализа | Задачи на методы дисперсионного анализа.  Выдача Домашнего задания № 3. |
| Практическое занятие 6 | Решение задач факторного анализа данных | Разбор теоретического материала. Решение задач по факторному анализу выборочных данных. Использование программных средств для обработки данных.  Защита домашнего задания № 3. Обсуждение. Взаимооценка. |
| Практическое занятие 7 | Решение задач кластерного анализа многомерных данных. | Разбор теоретического материала. Решение задач по кластерному анализу выборочных данных. Использование программных средств для обработки данных.  Выдача Домашнего задания 4 |
| Практическое занятие 8 | Решение задач анализа временных рядов | Защита домашнего задания № 4  Разбор теоретического материала. Решение задач по анализу временных рядов. Использование программных средств для обработки данных.  Выдача домашнего задания № 5 |
| Практическое занятие 9 | Решение задач использования программных средств для решения задач статистической обработки банных | Использование программных средств Microsoft Excel, Matlab для решения задач статистической обработки данных методом Монте-Карло, встроенными функциями и процедурами математических программных пакетов.  Защита Домашнего задания №4 и №5 |
| **Лабораторные занятия** | | |
| Лабораторное занятие 1 | Решение задач обработки данных простых и парных выборок в Excel и в Matlab | Использование функций Excel и в Matlab для первичной обработки статистических данных в простых случайных выборках, парных выборках и многомерных выборках. |
| Лабораторное занятие 2 | Решение задач регрессионного анализа в Excel и в Matlab | Использование функций Excel и в Matlab для линейного однофакторного регрессионного анализа статистических данных. |
| Лабораторное занятие 3 | Решение задач многомерного регрессионного анализа в Excel и в Matlab | Использование функций Excel и в Matlab для линейного многофакторного регрессионного анализа статистических данных. |
| Лабораторное занятие 4 | Решение задач нелинейного регрессионного анализа в Excel и в Matlab | Использование функций Excel и в Matlab для нелинейного регрессионного анализа статистических данных |
| Лабораторное занятие 5 | Решение задач факторного анализа данных в Excel и в Matlab | Использование функций Excel и в Matlab для факторного анализа статистических данных.. |
| Лабораторное занятие 6 | Решение задач кластерного анализа многомерных данных в Excel и в Matlab. | Использование функций Excel и в Matlab для кластерного анализа многомерных статистических данных. |
| Лабораторное занятие 7 | Решение задач анализа временных рядов в Excel и в Matlab | Использование функций Excel и в Matlab для анализа временных рядов статистических данных. |
| Лабораторное занятие 8 | Использование программных средств статистической обработки данных в Excel и в Matlab | Использование функций Excel и в Matlab для анализа временных рядов статистических данных. Спектральный анализ и обнаружение трендов, гетероскедастики и периодичности временных рядов. |

## Организация самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа студента – обязательная часть образовательного процесса, направленная на развитие готовности к профессиональному и личностному самообразованию, на проектирование дальнейшего образовательного маршрута и профессиональной карьеры.

Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине организована как совокупность аудиторных и внеаудиторных занятий и работ, обеспечивающих успешное освоение дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине выполняется на учебных занятиях под руководством преподавателя и по его заданию*.* Аудиторная самостоятельная работа обучающихся входит в общий объем времени, отведенного учебным планом на аудиторную работу, и регламентируется расписанием учебных занятий.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – планируемая учебная, научно-исследовательская, практическая работа обучающихся, выполняемая во внеаудиторное время по заданию и при методическом руководстве преподавателя, но без его непосредственного участия, расписанием учебных занятий не регламентируется.

Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя:

подготовку к лекциям, лабораторным и практическим занятиям, зачету;

изучение специальной литературы;

изучение разделов/тем, не выносимых на лекции и практические занятия самостоятельно;

выполнение домашних заданий;

подготовка к практическим занятиям*;*

Самостоятельная работа обучающихся с участием преподавателя в форме иной контактной работы предусматривает групповую и (или) индивидуальную работу с обучающимися и включает в себя:

проведение индивидуальных и групповых консультаций по отдельным темам/разделам дисциплины;

проведение консультаций перед экзаменом,

консультации по организации самостоятельного изучения отдельных разделов/тем, базовых понятий учебных дисциплин профильного/родственного бакалавриата, которые формировали ОПК и ПК, в целях обеспечения преемственности образования;

Перечень разделов/тем/, полностью или частично отнесенных на самостоятельное изучение с последующим контролем:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **Наименование раздела /темы *дисциплины,* выносимые на самостоятельное изучение** | **Задания для самостоятельной работы** | **Виды и формы контрольных мероприятий**  **(учитываются при проведении текущего контроля)** | **Трудоемкость, час** |
| **1.** | Базовые функции статистической обработки данных в Excel | Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам | Краткий текст-сопровождение к Презентации | 2 |
| 2. | Базовые функции статистической обработки в Matlab | Самостоятельно разработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам | Краткий текст-сопровождение к Презентации | 2 |

## Применение электронного обучения, дистанционных образовательных технологий

При реализации программы учебной дисциплины возможно применение электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Реализация программы учебной дисциплины с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий регламентируется действующими локальными актами университета.

Применяются следующий вариант реализации программы с использованием ЭО и ДОТ

В электронную образовательную среду, по необходимости, могут быть перенесены отдельные виды учебной деятельности:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **использование**  **ЭО и ДОТ** | **использование ЭО и ДОТ** | **объем, час** | **включение в учебный процесс** |
| смешанное обучение | лекции | 19 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| практические занятия | 19 |
| Лабораторные занятия | 19 |

# РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, СИСТЕМА И ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ

## Соотнесение планируемых результатов обучения с уровнями сформированности компетенций.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Уровни сформированности компетенции(-й)** | **Итоговое количество баллов**  **в 100-балльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Оценка в пятибалльной системе**  **по результатам текущей и промежуточной аттестации** | **Показатели уровня сформированности** | | |
| **универсальной(-ых)**  **компетенции(-й)** | **общепрофессиональной(-ых) компетенций** | **профессиональной(-ых)**  **компетенции(-й)** |
|  |  | **ПК-1**  **ИД-ПК-1.1**  **ИД-ПК-1.4** |
| высокий |  | отлично/  зачтено (отлично)/  зачтено | Обучающийся:  -грамотно и исчерпывающе анализирует задачу обработки статистических данных,  - аргументированно разрабатывает математическую модель системы через описание задачи  -обоснованно подбирает рациональный метод ее решения;   * исчерпывающе и логически стройно излагает учебный материал, умеет связывать теорию с практикой, справляется с решением задач профессиональной направленности высокого уровня сложности, правильно обосновывает принятые решения; * показывает способности в пониманиии практическом использовании классических методов решений вероятностных и статистических задач * дополняет теоретическую информацию сведениями из современных научных источников ; * способен анализировать и соответствовать в своей профессиональной деятельности современным трендам в области вероятностных и статистических задач; * свободно ориентируется в учебной и профессиональной литературе;   дает развернутые, исчерпывающие, профессионально грамотные ответы на вопросы, в том числе, дополнительные. | | |
| повышенный |  | хорошо/  зачтено (хорошо)/  зачтено | Обучающийся:  -достаточно полно анализирует задачу обработки статистических данных,  - аргументированно использует существующие математические модели системы через описание задачи   * - различает и сравнивает методы ее решения * достаточно подробно, грамотно и по существу излагает изученный материал, приводит и раскрывает в тезисной форме основные понятия; * анализирует применение методов решения статистических задач инноваций в методах и интерпретации результатов; * способен провести анализ получаемого решения, включая возможные варианты метода решения. * допускает единичные негрубые ошибки; * достаточно хорошо ориентируется в учебной и профессиональной литературе; * ответ отражает знание теоретического и практического материала, не допуская существенных неточностей. | | |
| базовый |  | удовлетворительно/  зачтено (удовлетворительно)/  зачтено | Обучающийся:  - с неточностями анализирует задачу обработки статистических данных, частично знает основные методы их решения;  - фрагментарно различает основные понятия теории вероятностей, математической статистики и теории вероятностных процессов;   * *-* ответы отражают знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. * демонстрирует теоретические знания основного учебного материала дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшего освоения ОПОП; * с неточностями излагает принятую в теории вероятностей и математической статистике терминологию; * анализирует задачи и их практическое применение, с затруднениями описывает области практического применения. * демонстрирует фрагментарные знания основной учебной литературы по дисциплине;   ответ отражает знания на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профилю обучения. | | |
| низкий |  | неудовлетворительно/  не зачтено | *Обучающийся:*   * демонстрирует фрагментарные знания теоретического и практического материал, допускает грубые ошибки при его изложении на занятиях и в ходе промежуточной аттестации; * испытывает серьёзные затруднения в применении теоретических положений при решении практических задач профессиональной направленности стандартного уровня сложности, не владеет необходимыми для этого навыками и приёмами; * не способен проанализировать причинно- следственные связи и закономерности в цепочке «задача – формализация – модель – метод решения – получение решения – анализ результата»; * выполняет задания шаблона, без проявления творческой инициативы * ответ отражает отсутствие знаний на базовом уровне теоретического и практического материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы. | | |

# ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ

* + - 1. При проведении контроля самостоятельной работы обучающихся, текущего контроля и промежуточной аттестации по учебной дисциплине «Полимерные материалы для производства упаковки и полиграфической продукции» проверяется уровень сформированности у обучающихся компетенций и запланированных результатов обучения по дисциплине, указанных в разделе 2 настоящей программы.

## Формы текущего контроля успеваемости, примеры типовых заданий:

| **№ пп** | **Формы текущего контроля** | * + - 1. **Примеры типовых заданий** |
| --- | --- | --- |
| 1 | Домашнее задание 1 (тема «Решение задач обработки данных простых и парных выборок») | Задачи на вычисление точечных и интервальных оценок.  Например:  Дана выборка из 200 чисел. Найти точечные и интервальные оценки: математического ожидания, дисперсии. Точечные оценки распределения, медианы, моды, интердецильного размаха. |
| 2 | Домашнее задание 2 (тема «Решение задач многомерного регрессионного анализа») | Задачи на получение многофакторной линейной регрессионной модели.  Например:  Заданы 20 значений двух факторов и зависимой переменной. Построить регрессионную модель, проверить ее адекватность и значимость коэффициентов регрессии. |
| 3 | Домашнее задание 3 (тема «Решение задач нелинейного регрессионного анализа») | Задачи на получение многофакторной нелинейной регрессионной модели.  Например:  Заданы 20 значений двух факторов и зависимой переменной. Построить нелинейную регрессионную модель, проверить ее адекватность и значимость коэффициентов регрессии. Использовать программные средства Excel и Matlab. |
| 4 | Домашнее задание 4 (тема «Решение задач кластерного анализа многомерных данных») | Задачи на обработку многомерных статистических данных методами кластерного анализа.  Например:  Заданы 20 значений пяти факторов. Построить дерево кластер - анализа. Дать его интерпретацию. Использовать программные средства Excel и Matlab/ |
| 5 | Домашнее задание 5 (тема «Решение задач анализа временных рядов») | Получение регрессионной модели временного ряда.  Например:  Задан отрезок временного ряда – 50 значений. Построить регрессионную модель тренда, скедастики, проверить стационарность, наличие периодичностей, выполнить прогноз на два шага по времени. Использовать автоматизацию в пакетах Excel и Matlab. |

## Критерии, шкалы оценивания текущего контроля успеваемости:

| **Наименование оценочного средства (контрольно-оценочного мероприятия)** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Домашние задания | Обучающийся, в процессе доклада по отчету к решению задач, продемонстрировал глубокие знания поставленной в ней проблемы, раскрыл ее сущность, ответы в отчете были выстроены логически последовательно, содержательно, приведенные иллюстрационные материалы поддерживали текстовый контент, была оформлена с учетом четких композиционных и цветовых решений. При изложении материала студент продемонстрировал грамотное владение терминологией, ответы на все вопросы были четкими, правильными, лаконичными и конкретными. | *11 баллов* |  |
| Обучающийся, в процессе доклада по отчету к решению задач, продемонстрировал знания поставленной в ней проблемы, ответы были выстроены логически последовательно, но не в полной мере отражали содержание заголовков, приведенные иллюстрационные материалы не во всех случаях поддерживали текстовый контент, презентация не имела ярко выраженной идентификации с точки зрения единства оформления. При изложении материала студент не всегда корректно употреблял терминологию, отвечая на все вопросы, студент не всегда четко формулировал свою мысль. | *8 баллов* |  |
| Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывал суть проблем. Отчет был оформлен небрежно, иллюстрации не отражали текстовый контент. | *4 баллов* |  |
| Обучающийся не выполнил задания | *0 баллов* |  |
| Устная дискуссия | Обучающийся активно участвует в дискуссии по заданной теме. В ходе комментариев и ответов на вопросы опирается на знания лекционного материала и знания из дополнительных источников. Использует грамотно профессиональную лексику и терминологию. Убедительно отстаивает свою точку зрения. Проявляет мотивацию и заинтересованность к работе. | 3 балла |  |
| Обучающийся участвует в дискуссии по заданной теме, но в ходе комментариев и ответов на вопросы опирается в большей степени на остаточные знания и собственную интуицию. Использует профессиональную лексику и терминологию, но допускает неточности в формулировках. | 2 балла |  |
| Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях | 1 балл |  |
| Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы. | 0 баллов |  |
| Проверка программ и отчетов по лабораторным работам | Программа написана правильно и эффективным способом. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно и в соответствии с правилами оформления отчетов | 4 балла | *-* |
| Программа написана правильно, но с незначительными замечаниями по структуре. Полученные результаты совпадают с контрольными данными. Отчет по работе оформлен грамотно, но с небольшими погрешностями | 3 балла | *-* |
| В программном коде допущены серьезные недочеты, которые могут приводить к неправильным результатам. Отчет оформлен с существенными погрешностями | 2 балла | *-* |
| Программа содержит существенные ошибки, не позволяющие получить результат. Отчет не представлен | 1 балл | *-* |
| Работа не выполнена. | 0 баллов |  |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости | За выполнение каждого контрольного мероприятия текущей успеваемости обучающемуся выставляются баллы. Все баллы суммируются и на этой основе выставляется итоговая оценка. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет по совокупности результатов текущего контроля успеваемости | Оценка выставляется по количеству баллов контрольных мероприятий текущей успеваемости | 41 – 100 баллов | *Зачтено* |
| 0-40 баллов | Не зачтено |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущего контроля успеваемости.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - опрос | 5 - 15 баллов |  |
| - защита домашних заданий | 21-55 баллов |  |
| - проверка отчетов по лабораторным работам | 15-40 баллов |  |
| **Промежуточная аттестация :**  **Зачет с оценкой** | По результатам текущего контроля | 41 – 100 баллов - зачтено  0-40 баллов - не зачтено |
| **Итого за** дисциплину | 0 - 100 баллов |

# ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

* + - 1. Реализация программы предусматривает использование в процессе обучения следующих образовательных технологий:
    - проблемная лекция;
    - групповые дискуссии;
    - преподавание дисциплины на основе результатов научных исследований
    - поиск и обработка информации с использованием сети Интернет;
    - дистанционные образовательные технологии;
    - использование на лекционных занятиях видеоматериалов и наглядных пособий;

# ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

* + - 1. Практическая подготовка в рамках учебной дисциплины реализуется при проведении практических занятий, связанных с будущей профессиональной деятельностью, а также в занятиях лекционного типа, поскольку они предусматривают передачу учебной информации обучающимся, которая необходима для последующего выполнения практической работы.

# ОРГАНИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

* + - 1. При обучении лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидовиспользуются подходы, способствующие созданию безбарьерной образовательной среды: технологии дифференциации и индивидуального обучения, применение соответствующих методик по работе с инвалидами, использование средств дистанционного общения, проведение дополнительных индивидуальных консультаций по изучаемым теоретическим вопросам и практическим занятиям, оказание помощи при подготовке к промежуточной аттестации.
      2. При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса лицам с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения.
      3. Учебные и контрольно-измерительные материалы представляются в формах, доступных для изучения студентами с особыми образовательными потребностями с учетом нозологических групп инвалидов:
      4. Для подготовки к ответу на практическом занятии, студентам с ограниченными возможностями здоровья среднее время увеличивается по сравнению со средним временем подготовки обычного студента.
      5. Для студентов с инвалидностью или с ограниченными возможностями здоровья форма проведения текущей и промежуточной аттестации устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).
      6. Промежуточная аттестация по дисциплине может проводиться в несколько этапов в форме рубежного контроля по завершению изучения отдельных тем дисциплины. При необходимости студенту предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете или экзамене.
      7. Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся создаются, при необходимости, фонды оценочных средств, адаптированные для лиц с ограниченными возможностями здоровья и позволяющие оценить достижение ими запланированных в основной образовательной программе результатов обучения и уровень сформированности всех компетенций, заявленных в образовательной программе.

# МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

* + - 1. Характеристика материально-технического обеспечения дисциплины соответствует требованиями ФГОС ВО.
      2. Материально-техническое обеспечение дисциплины при обучении с использованием традиционных технологий обучения.

| **Наименование учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортзалов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** | **Оснащенность учебных аудиторий, лабораторий, мастерских, библиотек, спортивных залов, помещений для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования и т.п.** |
| --- | --- |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1** | |
| аудитории для проведения занятий лекционного типа | комплект учебной мебели,  технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории:   * ноутбук; * проектор, * экран |
| Ауд. 1818, 1821  аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, по практической подготовке | Комплект учебной мебели, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации: 20 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации;   * ноутбук; * проектор, * экран. |
| **119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 1, стр.3** | |
| **Помещения для самостоятельной работы обучающихся** | **Оснащенность помещений для самостоятельной работы обучающихся** |
| читальный зал библиотеки: | * компьютерная техника; подключение к сети «Интернет» |

* + - 1. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины при обучении с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Необходимое оборудование** | **Параметры** | **Технические требования** |
| Персональный компьютер/ ноутбук/планшет,  камера,  микрофон,  динамики,  доступ в сеть Интернет | Веб-браузер | Версия программного обеспечения не ниже: Chrome 72, Opera 59, Firefox 66, Edge 79, Яндекс. Браузер 19.3 |
| Операционная система | Версия программного обеспечения не ниже: Windows 7, macOS 10.12 «Sierra», Linux |
| Веб-камера | 640х480, 15 кадров/с |
| Микрофон | любой |
| Динамики (колонки или наушники) | любые |
| Сеть (интернет) | Постоянная скорость не менее 192 кБит/с |

Технологическое обеспечение реализации программы осуществляется с использованием элементов электронной информационно-образовательной среды университета.

# УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год**  **издания** | **Адрес сайта ЭБС**  **или электронного ресурса *(заполняется для изданий в электронном виде)*** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 10.1 Основная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Гмурман В.Е. | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике | Учебное пособие | - М. : Юрайт, 2016 | 2016 | Библиотека РГУ им. А. Н. Косыгина | 300 |
| 2 | Севостьянов П.А. | Некоторые специальные методы и алгоритмы обработки и анализа временных рядов. Конспект лекций | Учебное пособие | М. : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017 | 2017 | Библиотека РГУ им. А. Н. Косыгина | 4 |
| 3 | Севостьянов П.А. | Математические методы обработки статистических данных с использованием Matlab : учебное пособие. Ч. 1. Выборочный метод и оценивание параметров | Учебное пособие | М. : РГУ им. А. Н. Косыгина, 2020 | 2020 | Библиотека РГУ им. А. Н. Косыгина | 4 |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | Макарова И.Л. | Многомерные статистические методы: методические указания по выполнению лабораторных работ | Учебное пособие | М.: ФЛИНТА, 2021 | *2021* | https://znanium.com/catalog/product/1852003 | *---* |
| 2 | Севостьянов П.А. | Некоторые специальные методы и алгоритмы обработки и анализа временных рядов. Конспект лекций | Учебное пособие | М. : РГУ им. А.Н. Косыгина, 2017 | *2017* | Библиотека РГУ им. А. Н. Косыгина | *10* |
| 3 | Клячкин, В. Н. | Статистические методы анализа данны | Учебное пособие | Москва : Финансы и Статистика, 2021 | 2021 | https://znanium.com/catalog/product/1831431 | - |
| 4 | Севостьянов П.А. | **Планирование экспериментов и** анализ данных для моделей систем. Конспект лекций | Учебное пособие | М. : МГУДТ, 2016 | 2016 | Библиотека РГУ им. А. Н. Косыгина | 4 |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Севостьянов П.А. | Лекции по курсу «Математические методы обработки статистических данных» | Видеозапись и презентации по темам | - М.:РГУ им. А.Н. Косыгина | 2021 | ЭИОС  локальная сеть университета | 9 лекций, 4,2 Гб. |

# ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА

## Ресурсы электронной библиотеки, информационно-справочные системы и профессиональные базы данных:

|  |  |
| --- | --- |
| **№ пп** | **Электронные учебные издания, электронные образовательные ресурсы** |
|  | ЭБС «Лань» <http://www.e.lanbook.com/> |
|  | «Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М»  <http://znanium.com/> |
|  | Электронные издания «РГУ им. А.Н. Косыгина» на платформе ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com/> |
|  | ЭБС «ИВИС» <http://dlib.eastview.com/> |
|  | **Профессиональные базы данных, информационные справочные системы** |
|  | Scopus https://www.scopus.com (международная универсальная реферативная база данных, индексирующая более 21 тыс. наименований научно-технических, гуманитарных и медицинских журналов, материалов конференций примерно 5000 международных издательств); |
|  | Scopus http://www. Scopus.com/ |
|  | Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU https://elibrary.ru (крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования); |

## Перечень программного обеспечения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№п/п** | **Программное обеспечение** | **Реквизиты подтверждающего документа/ Свободно распространяемое** |
|  | Windows 10 Pro, MS Office 2019 | контракт № 18-ЭА-44-19 от 20.05.2019 |
|  | Scilab - под лицензией CeCILL | Свободно распространяемое |

### ЛИСТ УЧЕТА ОБНОВЛЕНИЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

В рабочую программу учебной дисциплины внесены изменения/обновления и утверждены на заседании кафедры:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ пп** | **год обновления РПД** | **характер изменений/обновлений**  **с указанием раздела** | **номер протокола и дата заседания**  **кафедры** |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |
|  |  |  |  |

1. [↑](#footnote-ref-1)