|  |  |
| --- | --- |
| 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** | | |
| **Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы** | | |
| Уровень образования | бакалавриат | |
| Направление подготовки | 09.03.01 | Информатика и вычислительная техника |
| Профили | Автоматизированные системы обработки информации и управления,  Информационные технологии в логистике | |
| Срок освоения образовательной программы по очной форме обучения | 4 года | |
| Форма обучения | очная | |

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

# ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

* + - 1. Учебная дисциплина «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» изучается в третьем 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:
    - Математические методы обработки статистических данных
    - Математическое моделирование
    - 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 «Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы» являются:
    - ознакомление с основными понятиями теории вероятностей, математической статистики и теории вероятностных процессов;
    - изучение основных схем, задач и теории вероятностей, математической статистики и теории вероятностных процессов;
    - изучение методов решения задач теории вероятностей, математической статистики и теории вероятностных процессов;;
    - применение методов теории вероятностей, математической статистики и теории вероятностных процессов 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-1.1  Анализ и описание предметной области автоматизации, выявление источников информации, анализ исходной документации в процессе изучения предметной области | Обучающийся:   * Анализирует и систематизирует отечественную и зарубежную научно-техническую информацию в теории вероятностей, математической статистики и теории вероятностных процессов * Использует современные подходы к решению вероятностных задач и задач обработки статистических данных. * Понимает причинно-следственные связи между случайными величинами, статистическими выборочными данными, динамику вероятностных процессов; * Учитывает особенности того или иного закона распределения случайных величин в вероятностных и статистических схемах. * Оценивает рациональность того или иного метода решения с точки зрения трудозатрат, требований к вычислительной технике и программному обеспечению. * Грамотно анализирует вероятностные задачи и наборы статистических данных. * Знает методы анализа вероятностных процессов, их классы, характеристики и методы оценивания. |
| ИД-ПК-1.4  Сбор, обработка и анализ научно-технической информации, применение математических методов и алгоритмов для обработки и анализа данных |

# 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** |
| 3 семестр | зачет | 108 | 17 | 30 |  | 4 |  | 57 |  |
| Всего: | зачет | 108 | 17 | 30 |  | 4 |  | 57 |  |

## 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** |
|  | **Первый семестр** | | | | | | |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 1. Случайные события. Алгебра событий. Понятие вероятности. | 1 |  |  |  | 2 | Контроль посещаемости.  Защита Домашнего задания  Устный опрос |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 2. Основные формулы теории вероятностей. | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 3. Случайная величина. Функция распределения. Функция плотности вероятностей. | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 4. Схема Бернулли. | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 5. «Типовые» распределения и схемы теории вероятностей. | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 6. Предельные теоремы теории вероятностей. | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 7. Задачи и методы математической статистики. | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 8. Интервальное оценивание и проверка статистических гипотез | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | Лекция 9. Случайные процессы. Линейный регрессионный анализ. | 2 |  |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 1.**  Решение задач с использованием основных формул теории вероятностей. |  | 4 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 2.**  Решение задач с «типовыми» законами распределения случайных величин. |  | 4 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 3.**  Решение задач с числовыми характеристиками и параметрами распределений случайных величин |  | 4 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 4.**  Решение задач для случайных векторов. Расчет и оценка корреляций, условных распределений, сумм случайных величин. |  | 4 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 5.**  Решение задач по предельным теоремам теории вероятностей |  | 2 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 6.**  Решение задач по обработке выборочных данных. |  | 2 |  | 2 | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 7.**  Решение задач по интервальной оценке параметров и проверке статистических гипотез. |  | 4 |  |  | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 8**  Решение задач линейного регрессионного анализа временных рядов. |  | 2 |  | 1 | 2 |
| ИД-ПК-1.1  ИД-ПК-1.4 | **Практическое занятие 9.**  Решение задач использования программных средств для решения задач математической статистики. |  | 2 |  | 1 | 2 |
| **Все индикаторы всех компетенций** | Зачет | х | х | х | х | 21 | Зачет в устной форме |
|  | **ИТОГО за третий семестр** | **17** | **30** |  | **4** | **57** | Зачет |

## Краткое содержание учебной дисциплины

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ пап** | **Наименование раздела и темы дисциплины** | **Содержание раздела (темы)** |
| Лекция 1 | Случайные события. Алгебра событий. Понятие вероятности. | Случайные, достоверные, невозможные события. Алгебра событий. Понятие вероятности. Зависимые, независимые, совместные, несовместные события. |
| Лекция 2 | Основные формулы теории вероятностей. | Полная группа событий. Формулы сложения, умножения вероятностей. Нормировка вероятности. Формула полной вероятности. Формула Бейеса. Решение вероятностных задач. |
| Лекция 3 | Случайная величина. Функция распределения. Функция плотности вероятностей. | Понятие случайной величины. Связь случайной величины и случайного события. Функция распределения случайной величины. Дискретные и непрерывные случайные величины. Функция плотности вероятностей. Параметры распределений. Свойства распределений. |
| Лекция 4 | . Схема Бернулли. | Схема Бернулли. Распределения: биномиальное, геометрическое, Пуассона. Нормальное распределение. Задачи вычисления и оценки вероятности случайных событий. |
| Лекция 5 | Типовые» распределения и схемы теории вероятностей | «Типовые» распределения: равномерное, нормальное, экспоненциальное, биномиальное, Пуассона, геометрическое. Их параметры, графическое представление и свойства. Числовые характеристики случайных величин. Свойства математического ожидания и дисперсии. Медиана, размах, асимметрия, эксцесс. |
| Лекция 6 | Предельные теоремы теории вероятностей | Предельные теоремы теории вероятностей. Закон больших чисел. Центральная предельная теорема. Случайные векторы, условные распределения, зависимость и корреляция случайных величин. |
| Лекция 7 | Задачи и методы математической статистики. | Задачи и методы математической статистики. Выборка данных и способы ее получения. Точечные оценки распределений, числовых характеристик и параметров. Методы максимального правдоподобия и моментов. |
| Лекция 8 | Интервальное оценивание и проверка статистических гипотез | Интервальное оценивание параметров. Проверка статистических гипотез. Ошибки 1-го и 2-го рода. Примеры интервальных оценок и проверки гипотез. |
| Лекция 9 | Случайные процессы. Линейный регрессионный анализ. | Случайные процессы. Линейный регрессионный анализ временного ряда. Постановка задачи, исходные данные, метод наименьших квадратов. Процедура и интерпретация результатов регрессионного анализа. |
|  | **Практические занятия** | |
| Практическое занятие 1 | Решение задач с использованием основных формул теории вероятностей. | Устная дискуссия по материалам Лекции 1.  Задачи на непосредственный подсчет вероятности события. Использование формул сложения, умножения вероятностей независимых и зависимых событий, совместных и несовместных событий, формулы полной вероятности, формулы Бейеса. Противоположного события, нормировки вероятностей.  Выдача домашнего задания № 1 на тему "Из истории упаковки" |
| Практическое занятие 2 | Решение задач с «типовыми» законами распределения случайных величин. | Задачи с использованием равномерного, нормального, экспоненциального, биномиального, геометрического, Пуассоновского распределений. Вычисление вероятностей событий. Использование компьютерных программ для получения табличных и функциональных значений.  Защита Домашнего задания № 1. Обсуждение. Взаимооценка. |
| Практическое занятие 3 | Решение задач с числовыми характеристиками и параметрами распределений случайных величин | Решение задач на вычисление математических ожиданий, дисперсий, среднеквадратических отклонений, коэффициентов вариации, медианы, моды, размаха, интердецильного размаха, коэффициентов асимметрии и эксцесса для разных распределений. Изучение формы распределений и числовых характеристик при разных значениях параметров распределений.  Выдача Домашнего задания 2. |
| Практическое занятие 4 | Решение задач для случайных векторов. Расчет и оценка корреляций, условных распределений, сумм случайных величин. | Разбор теоретического материала. Решение задач для случайных векторов. Получение одномерных распределений компонентов. Получение условных распределений компонентов. Получение зависимостей математических ожиданий и дисперсий компонентов от значений других компонентов. Расчет и оценка корреляционных моментов и коэффициентов корреляции. сумм случайных величин.  Защита Домашнего задания № 2. Обсуждение. Взаимооценка. |
| Практическое занятие 5 | Решение задач по предельным теоремам теории вероятностей | Разбор теоретического материала. Решение задач по предельным теоремам теории вероятностей. Использование закона больших чисел. Использование центральной предельной теоремы. Локальная и интегральная формулы Муавра – Лапласа. Предельные теоремы для сложения случайных потоков.  Выдача Домашнего задания № 3. |
| Практическое занятие 6 | Решение задач по обработке выборочных данных. | Разбор теоретического материала. Решение задач по обработке выборочных данных. Получение описательных статистик – оценок: математических ожиданий, дисперсий, среднеквадратических отклонений, коэффициентов вариации, медианы, моды, размаха, интердецильного размаха, коэффициентов асимметрии и эксцесса для разных «типовых» распределений. Использование программных средств для обработки данных.  Защита домашнего задания № 3. Обсуждение. Взаимооценка. |
| Практическое занятие 7 | Решение задач по интервальной оценке параметров и проверке статистических гипотез. | Разбор теоретического материала. Решение задач по интервальной оценке параметров и проверке статистических гипотез. Примеры интервальных оценок математического ожидания и дисперсии нормальной случайной величины. Проверка гипотез по критериям Колмогорова – Смирнова, хи-квадрат, Стьюдента, Фишера, Уилкоксона.  Выдача Домашнего задания 4 |
| Практическое занятие 8 | Решение задач линейного регрессионного анализа временных рядов. | Защита домашнего задания № 4  Разбор теоретического материала. Пример решения задачи линейного регрессионного анализа для выделения тренда во временном ряду. Метод наименьших квадратов. Проверка адекватности регрессии и значимости коэффициентов. Прогнозирование с помощью регрессионной модели.  Выдача домашнего задания № 5 |
| Практическое занятие 9 | Решение задач использования программных средств для решения задач математической статистики. | Использование программных средств Microsoft Excel, Matlab (Scilab) для вычисления вероятностей, решения вероятностных задач методом Монте-Карло, вычисления оценок параметров, функций распределения, числовых характеристик, корреляций, регрессионных моделей по выборочным данным, построения интервальных оценок и проверки статистических гипотез.  Защита Домашнего задания №4 и №5 |

## 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 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 операции в Matlab | Самостоятельно проработать Презентацию и написать краткое сопровождение к Слайдам | Краткий текст-сопровождение к Презентации | 2 |
| 2. | Базовые статистические функции Excel и 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 | 17 | в соответствии с расписанием учебных занятий |
| практические занятия | 34 |

# 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 | Обучающийся:  -грамотно и исчерпывающе анализирует вероятностную задачу,  - 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 | Обучающийся:  -достаточно полно анализирует вероятностную задачу,  - 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 вероятностных и 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 | Обучающийся:  - с неточностями анализирует вероятностные и статистические задачи, 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 «Основные понятия, формулы и схемы теории вероятностей») | Задачи на комбинаторное вычисление вероятностей, на формулы полной вероятности и формулу Бейеса. Задачи на схемы Бернулли, Пуассона.  Например:  Вопросы на зачете задаются до двух правильных ответов. Найти вероятность, что общее число вопросов будет меньше или равно четырем, если вероятность правильного ответа на каждый вопрос равна 0,7. |
| 2 | Домашнее задание 2 (тема «Распределения случайных величин») | Задачи на вычисление вероятностей и числовых характеристик «типовых» распределений для случайных величин и дискретных двумерных случайных векторов.  Например:  Заданы значения двух компонентов дискретного случайного вектора и вероятности появления их комбинация. Найти одномерные распределения, условные распределения, математическое ожидания и дисперсии одного из компонентов при разных значениях другого компонента |
| 3 | Домашнее задание 3 (тема «Точечное оценивание вероятностных характеристик случайной величины») | Задачи на получение точечных оценок распределения и числовых характеристик случайной величины по выборке.  Например:  Дана выборка из 20 значений случайной величины. Найти оценки: функции распределения, математического ожидания, медианы, дисперсии, среднеквадратического отклонения, коэффициента вариации, размаха, коэффициентов асимметрии и эксцесса, вероятности того, что случайная величина примет значение, большее ее математического ожидания. |
| 4 | Домашнее задание 4 (тема «Интервальное оценивание вероятностных характеристик случайной величины и проверка статистических гипотез») | Задачи на получение интервальных оценок числовых характеристик случайной величины и проверку статистических гипотез по выборке.  Например:  Дана выборка из 20 значений нормальной случайной величины. Найти интервальные оценки математического ожидания, дисперсии и среднеквадратического отклонения. Проверить гипотезы о законе распределения по критерию Колмогорова – Смирнова, о математическом ожидании по критерию Стьюдента и дисперсии по критерию хи-квадрат. |
| 5 | Домашнее задание 5 (тема «Линейный регрессионный анализ временного ряда») | Получение регрессионной модели тренда временного ряда.  Например:  Задан отрезок временного ряда – 20 значений. Построить регрессионную модель тренда, проверить ее значимость, выполнить прогноз на два шага по времени. Использовать автоматизацию в пакетах Excel и Matlab |
| 6 | Домашнее задание 6 (тема «Предельные теоремы теории Вероятностей и свойства случайных величин ») | 1. Изучить тему по учебникам, Интернету 2. Изучить содержание PDF-файла «Тема 4 ПредТеорТВ.pdf» 3. Разобрать задачи и примеры, приведенные в этом файле. 4. Решить две задачи из файла «Задачи 4 ТВМС ПредТеорТВ.pdf» аналитически. 5. Построить алгоритм и его программную реализацию для решения этих же задач методом статистического моделирования (имитации повторения случайных событий, подсчета числа исходов и оценки вероятности ). Сравнить получаемую оценку с решением, полученным аналитически. |

## 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. |  | 5 |
| 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. |  | 4 |
| 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. |  | 3 |
| Обучающийся не выполнил задания |  | 2 |
| 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. |  | 5 |
| 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. |  | 4 |
| Обучающийся слабо ориентировался в материале, в рассуждениях не демонстрировал логику ответа, плохо владел профессиональной терминологией, не раскрывает суть в ответах и комментариях |  | 3 |
| Обучающийся не участвует в дискуссии и уклоняется от ответов на вопросы. |  | 2 |

## Промежуточная аттестация:

|  |  |
| --- | --- |
| **Форма промежуточной аттестации** | **Типовые контрольные задания и иные материалы**  **для проведения промежуточной аттестации:** |
| Зачет:  в устной форме, включающей 2 вопроса | Вариант 1:  1.Основные свойства и характеристики распределения случайной величины на примере нормального распределения.  2.Коэффициент корреляции, его определение, свойства и точечная оценка по парной выборке  Вариант 2  1.Математическое ожидание и дисперсия суммы 20 одинаково равномерно распределенных случайных величин, оценка ее распределения  2.Как изменится доверительный интервал, получаемый по выборке, если увеличить надежность (доверительную вероятность) оценивания. |

## Критерии, шкалы оценивания промежуточной аттестации учебной дисциплины:

| **Форма промежуточной аттестации** | **Критерии оценивания** | **Шкалы оценивания** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **Наименование оценочного средства** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Зачет в устной форме | Обучающийся:   * демонстрирует знания отличающиеся глубиной и содержательностью, дает полный исчерпывающий ответ, как на основные вопросы, так и на дополнительные; * свободно владеет научными понятиями, ведет диалог и вступает в научную дискуссию; * способен к интеграции знаний по определенной теме, структурированию ответа, к анализу положений существующих теорий, научных школ, направлений по вопросу; * логично и доказательно раскрывает задачу, предложенную в вопросе; * свободно выполняет практические задания повышенной сложности, предусмотренные программой, демонстрирует системную работу с основной и дополнительной литературой.   Ответ не содержит фактических ошибок и характеризуется глубиной, полнотой, уверенностью суждений, иллюстрируется примерами, в том числе из собственной практики. |  | *5/зачтено* |
| Обучающийся:   * показывает достаточное знание учебного материала, но допускает несущественные фактические ошибки, которые способен исправить самостоятельно, благодаря наводящему вопросу; * недостаточно раскрыта проблема по одному из вопросов; * недостаточно логично построено изложение вопроса; * успешно выполняет предусмотренные в программе практические задания средней сложности, активно работает с основной литературой, * демонстрирует, в целом, системный подход к решению практических задач, к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.   В ответе раскрыто, в основном, содержание вопроса, имеются неточности при ответе на дополнительные вопросы. |  | *4/зачтено* |
| Обучающийся:   * показывает знания фрагментарного характера, которые отличаются поверхностностью и малой содержательностью, допускает фактические грубые ошибки; * не может обосновать закономерности и принципы, объяснить факты, нарушена логика изложения, отсутствует осмысленность представляемого материала, представления о межпредметных связях слабые; * справляется с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знаком с основной литературой, рекомендованной программой, допускает погрешности и ошибки при теоретических ответах и в ходе практической работы.   Содержание вопроса раскрыто слабо, имеются неточности при ответе на основные и дополнительные вопросы, ответ носит репродуктивный характер. Неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. |  | *3/зачтено* |
| Обучающийся, обнаруживает существенные пробелы в знаниях основного учебного материала, допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.  На большую часть дополнительных вопросов по содержанию экзамена затрудняется дать ответ или не дает верных ответов. |  | *2/не зачтено* |

## Система оценивания результатов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Оценка по дисциплине выставляется обучающемуся с учётом результатов текущей и промежуточной аттестации.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Форма контроля** | **100-балльная система** | **Пятибалльная система** |
| Текущий контроль: |  |  |
| - Домашние задания |  | *2 – 5* |
| - самостоятельное изучение материалов дополнительных Лекций (заметки к Слайдам» |  | *2 – 5* |
| Участие в устных дискуссиях |  | *2 – 5* |
|  |  | *2 – 5* |
| Промежуточная аттестация  (зачет) |  | зачтено  не зачтено |
| **Итого за семестр**зачет |  |

# 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, Малая Калужская ул., 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. |
| **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. | Теория вероятностей и математическая статистика : учебник для прикладного бакалавриата | Учебник | М. : Юрайт | 2017 | Библиотека РГУ им. А. Н. Косыгина | *200* |
| 2 | Гмурман В.Е. | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике | Учебное пособие | М. : Юрайт | 2016 | Библиотека РГУ им. А. Н. Косыгина | *300* |
| 10.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания | | | | | | | |
| 1 | [Трофимова Е.А.](https://znanium.com/catalog/authors/books?ref=40e4e79f-eb07-11e7-bad4-90b11c31de4c) | Теория вероятностей и математическая статистика | Учебное пособие | Москва : ФЛИНТА | 2019 | https://znanium.com/catalog/product/1859879 |  |
| 2 | Григорьев-Голубев В.В. | Теория вероятностей и математическая статистика. Руководство по решению задач | Учебник | Санкт-Петербург: БХВ-Петербург | 2014 | https://znanium.com/catalog/product/1861362 |  |
| 3 | Шихеева В.В. | Теория случайных процессов: марковские цепи | Учебное пособие | Москва : Изд. Дом МИСиС, 2013 | 2013 | https://znanium.com/catalog/product/1245950 |  |
| 4 | Гурьянова И. Э. | Теория вероятностей и математическая статистика: краткий курс с примерами | Учебное пособие | Москва : Изд. Дом МИСиС, 2016 | 2016 | https://znanium.com/catalog/product/1230515 |  |
| 10.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина) | | | | | | | |
| 1 | Севостьянов П.А. | Лекции по курсу «теория вероятностей и математическая статистика» | Видеозапись и презентации по темам | М.:РГУ им. А.Н. Косыгина | 2021 | ЭИОС  локальная сеть университета | 9 лекций, 3,8 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](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%9B%D0%B8%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%B7%D0%B8%D1%8F_%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B3%D1%80%D0%B0%D0%BC%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B5_%D0%BE%D0%B1%D0%B5%D1%81%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5) [CeCILL](https://ru.wikipedia.org/wiki/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)