МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение   
высшего образования  
«Российский государственный университет им. А.Н. Косыгина»  
(Технологии. Дизайн. Искусство.)

|  |  |
| --- | --- |
|  | **УТВЕРЖДАЮ** |
|  | Проректор  по учебно-методической работе  \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ С.Г. Дембицкий |
|  | 28.06.2018г. |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Математика** | | | | |
|  | | | | |
|  |  | |  | |
| **Уровень освоения основной профессиональной образовательной программы** | | | **Академический бакалавриат** | |
|  |  | |  | |
| **Направление подготовки/специальность** | | | | **15.03.04 Автоматизация технологических** |
|  | | **процессов и производств** | | |
| **Профиль/специализация** | | **Компьютерные технологии в системах автоматического** | | |
|  | | **управления производственными процессами.** | | |
|  | |  | | |
|  | |  | | |
| **Форма обучения** | | **очная** | | |
|  | |  | | |
| **Нормативный срок  освоения ОПОП** | | **4 года** | | |
| **Институт (факультет)** | | [**Мехатроники и информационных технологий**](http://www.mgudt.ru/institutes/mexatroniki/index.aspx#_blank) | | |
|  | |  | | |
| **Кафедра** | | **Высшей математики** | | |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Начальник учебно-методического управления** |  | **(** | **Никитаева Е.Б.** | **)** |
|  |  |  |  |  |

**Москва, 2018 г.**

При разработке рабочей программы учебной дисциплины **Математика** в основу положены:

* ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств, утвержденный приказом Министерства образования и науки РФ от "12" марта 2015 г, № 200
* Основная профессиональная образовательная программа по направлению подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств.

|  |  |
| --- | --- |
| по направлению подготовки: | 15.03.04 Автоматизация технологических процессов и производств |
| для профилей | Компьютерные технологии в системах автоматического управления производственными процессами. |
|  |  |

утвержденная Ученым советом университета 28 июня 2018 г. , протокол № 8

Разработчик:

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| доцент кафедры высшей математики |  |  |  | А.А. Михеев |
|  |  |  |  |  |

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры высшей математики 21 июня 2018 г. протокол №

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Руководители ОПОП** |  |  | С.В.Захаркина |
| **Заведующий кафедрой** |  |  | В.Ф. Скородумов |
| **Директор института** |  |  | А.Н. Зайцев |

.

21 июня 2018 г.

**1. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП**

Дисциплина математика

включена в базовую часть Блока 1

В результате освоения учебной дисциплиныматематика обучающийся должен:

1. знать основные понятия и методы аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории функций нескольких переменных, теории последовательностей и рядов, дифференциального и интегрального исчисления, дифференциальных уравнений, теории вероятностей и математической статистики;
2. уметь решать типовые задачи курса математики, исследоватьматематическими методами типовые математические объекты, иллюстрировать теоретические понятия практическими примерами общенаучного и прикладного характера;
3. обладать методами построения математической модели объекта или явления, имеющей вид функциональной зависимости.

**2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 1**

|  |  |
| --- | --- |
| **Код компетенции** | **Содержание компетенции** |
| Выпускник должен обладать: | |
| ОК-5 | способностью к самоорганизации и самообразованию |
| ОПК-3 | способностью использовать современные информационные технологии, технику, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности |
| ПК-8 | способностью выполнять работы по автоматизации технологических процессов и производств, их обеспечению средствами автоматизации и управления, готовностью использовать современные методы и средства автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством |

**3. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**3.1. Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения**

**3.1 Структура учебной дисциплины для обучающихся очной формы обучения**

**Таблица 2.1**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Структура и объем дисциплины** | | **Объем дисциплины по семестрам** | | | | **Общая трудоемкость** |
| **№ 1** | **№ 2** | **№ 3** | **№ 4** |
| Объем дисциплины в зачетных единицах | | 5 | 6 | 4 | - | 15 |
| Объем дисциплины в часах | | 180 | 180 | 144 | - | 540 |
| **Аудиторные занятия (всего)** | | 72 | 90 | 72 |  | 234 |
|  | Лекции (Л) | 36 | 36 | 36 | - | 108 |
|  | Практические занятия (ПЗ) | 36 | 54 | 36 | - | 126 |
|  | Семинарские занятия (С) | - | - | - | - | - |
|  | Лабораторные работы (ЛР) | - | - | - | - | - |
|  | Индивидуальные занятия (ИЗ) | - | - | - | - | - |
| **Самостоятельная работа студента в семестре, час** | | 81 | 99 | 45 | - | 225 |
| **Самостоятельная работа студента в период промежуточной аттестации, час** | | 27 | 27 | 27 | - | 81 |
| **Форма промежуточной аттестации** | |  |  |  |  |  |
| Зачет (зач.) | |  |  |  |  |  |
| Дифференцированный зачет ( диф.зач.) | |  |  |  |  |  |
| Экзамен (экз.) | | экз. | экз. | экз. |  | экз |

**4. СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**4.1 Содержание разделов учебной дисциплины для очной форм обучения**

**Табли**ца 3.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Лекции** | | | **Наименование практических (семинарских) занятий** | | **Наименование лабораторных работ** | | | **Форма текущего и промежуточного контроля успеваемости (оценочные средства)** |
| Тематика лекции | | Трудоемкость, час | Тематика практического занятия | Трудоемкость, час | Тематика лабораторной работы | | Трудоемкость, час |
| **семестр № 1** | | | | | | | | | |
| Основы линейной алгебры. | Понятия множества и основные операции над его элементами. Комплексные числа, их свойства. Действия с комплексными числами. Множества матриц, их виды, свойства. Операции с матрицами. | | 2 | Комплексные числа, их свойства. Действия с комплексными числами. Множества матриц, их виды, свойства. Операции с матрицами. | 2 | | - | - |  |
| Основы линейной алгебры. | Вычисление определителей матриц. Обратная матрица. Линейная зависимость элементов. Ранг матрицы | | 2 | Вычисление определителей матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. | 2 | | - | - | контрольная работа (Кр ) №1. Вычисление определителей. |
| Основы линейной алгебры. | Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Совместность систем. Теорема Кронекера-Капелли. Решение определённых систем методом обратной матрицы и по правилу Крамера. | | 2 | Решение определённых систем методом обратной матрицы и по правилу Крамера | 2 | | - | - |  |
| Основы линейной алгебры. | Общий случай решения систем методом Гаусса. | | 2 | Решение определённых и неопределенных систем методом Гаусса. | 2 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №2. Метод Гаусса. |
| Основы векторной алгебра. | Линейные пространства. Линейная зависимость элементов и её интерпретация на примере геометрических векторов. Базис линейного пространства. Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Ортогональный базис. Разложение вектора по базису. Скалярное произведение в декартовой системе координат. | | 2 | Скалярное произведение векторов. Угол между векторами. Ортогональный базис. Разложение вектора по базису. | 2 | | - | - |  |
| Основы векторной алгебра. | Векторное и смешанное произведение векторов, представление в ортогональном базисе. | | 2 | Векторное и смешанное произведение векторов, их представление в ортогональном базисе. | 2 | | - | - | контрольная работа (Кр ) №3. Вычисление векторного и смешанного произведения. |
| Аналитическая геометрия. | Аналитическое задание уравнения линии. Явное, неявное, параметрическое задание кривой. Векторное, параметрическое, каноническое, общее уравнение прямой. Уравнение прямой в отрезках и с угловым коэффициентом. Нормальное уравнение прямой. Геометрический смысл параметров уравнения прямой. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой. Уравнения высоты, медианы и биссектрисы треугольника. | | 2 | Различные формы задания уравнения прямой. | 2 | | - | - |  |
| Аналитическая геометрия. | Расстояние от точки до прямой. Уравнения высоты, медианы и биссектрисы треугольника. | | 2 | Геометрические задачи. | 2 | |  |  |  |
| Аналитическая геометрия. | Векторное, параметрическое уравнение плоскости. Уравнение плоскости, проходящей через три точки. Нормальное уравнение плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Взаимное положение прямой и плоскости. Кривые второго порядка и их классификация. | | 2 | Уравнения плоскости. Прямая и плоскость в пространстве. | 2 | | - | - | КР №4. Уравнения прямой. |
| Аналитическая геометрия. | Кривые второго порядка. Приведение к каноническому виду. | | 2 | Эллипс, гипербола, парабола. | 2 | |  |  |  |
| Введение в математический анализ. | Упорядоченные множества, точные грани множеств. Функция одной переменной. Классификация функций. Ограниченность, монотонность, точные грани значений функций. Способы аналитического задания функций. Последовательность. Предел последовательности. Предел функции в точке по Гейне и Коши. Свойства пределов. Замечательные пределы. Односторонние пределы. | | 2 | Предел последовательности, предел функции. | 2 | | - | - |  |
| Введение в математический анализ. | Непрерывность функции в точке. Классификация разрывов функции. Сравнение функций, эквивалентные функции. Асимптоты. | | 2 | Вычисление пределов методом выделения главной части функции. Нахождение асимптот. | 2 | |  |  |  |
| Дифференциальное исчисление функций одной переменной. | Определение дифференцируемости функции. Дифференциал функции. Производная функции в точке, её связь с дифференцируемостью. Геометрический смысл производной и дифференциала функции. Таблица производных, правила дифференцирования. | | 2 | Вычисление производных и дифференциалов. | 2 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №5. Вычисление производных. |
| Дифференциальное исчисление функций одной переменной. | Дифференцирование сложной, параметрической, обратной функций. Вычисление производной при помощи логарифмирования. Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа. | | 2 | Вычисление производных функций заданных неявно и параметрически. | 2 | |  |  |  |
| Дифференциальное исчисление функций одной переменной. | Правила Лопиталя. Производные высших порядков. Формула Тейлора. Связь между дифференцируемостью и непрерывностью функции. | | 2 | Вычисление пределов по правилу Лопиталя. Разложения функции по формуле Тейлора. | 2 | |  |  | КР №6. Формула Тейлора. |
| Приложения производной. | Возрастание и убывание функций, локальные экстремумы, необходимое условие локального экстремума дифференцируемой функции, достаточные условия экстремума по первой и второй производной. Выпуклость и вогнутость графиков функций, точки перегиба. Наибольшее и наименьшее значения дифференцируемой функции на отрезке | | 2 | Исследование поведения функции и построение эскизов еe графика. | 2 | |  |  | Защита ИДЗ №1. Построение эскизов графиков. |
| Функция нескольких переменных. | Область определения функции. Линии и поверхности уровня. Предел функции нескольких переменных. Связь между кратными и повторными пределами. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Частные производные, их геометрический смысл. Дифференцирование сложных и неявных функций. Инвариантность дифференциала первого порядка. Производная по направлению. Градиент функции. | | 2 | Вычисление частных производных функции и ее градиента. | 2 | |  |  |  |
| Функция нескольких переменных. | Производные высших порядков. Формула Тейлора. Безусловный экстремум. Необходимое и достаточное условия экстремума функции нескольких переменных. Критерий Сильвестра. Условный экстремум функции нескольких переменных. Множители Лагранжа. | | 2 | Нахождение экстремума функции двух переменных. | 2 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №7. Нахождение экстремума. |
| **ВСЕГО часов в семестре** |  | | 36 |  | 36 | | - |  | Экзамен |
| **семестр № 2** | | | | | | | | | |
| Неопределенный интеграл функций одной переменной. | | Первообразная и неопределённый интеграл. Свойства неопределённого интеграла. Таблица интегралов. Интегрирование методом подведения под дифференциал. | 2 | Вычисление табличных интегралов. Интегрирование методом подведения под дифференциал. | 3 | |  |  |  |
| Неопределенный интеграл функций одной переменной. | | Интегрирование при помощи замены переменной, интегрирование по частям. | 2 | Интегрирование при помощи замены переменной, интегрирование по частям. | 3 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №8. Неопределенные интегралы. |
| Неопределенный интеграл функций одной переменной. | | Интегрирование рациональных функций. | 2 | Интегрирование рациональных функций. | 3 | |  |  |  |
| Неопределенный интеграл функций одной переменной. | | Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. | 2 | Интегрирование иррациональных и тригонометрических функций. | 3 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №9. Определенные интегралы. |
| Определенный интеграл функций одной переменной. | | Определённый интеграл, его геометрический смысл, условия существования и основные свойства. Суммы Дарбу. Интеграл с переменным верхним пределом, формула Ньютона-Лейбница | 2 | Вычисление интегралов по формуле Ньютона - Лейбница. | 3 | |  |  |  |
| Определенный интеграл функций одной переменной. | | Замена переменных в определенном интеграле и интегрирование по частям. Несобственные интегралы. | 2 | Замена переменных в определенном интеграле и интегрирование по частям. Несобственные интегралы. | 3 | |  |  |  |
| Определенный интеграл функций одной переменной. | | Вычисление площадей в декартовых координатах. Полярные координаты на плоскости, площадь криволинейного сектора в полярных координатах. . Длина кривой и площадь поверхности тел вращения. | 2 | Вычисление площадей в декартовых и полярных координатах. | 3 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №10. Вычисление площадей плоских фигур. |
| Кратные интегралы. | | Двойной интеграл, его геометрический и физический смысл, условия существования и основные свойства. Сведение двойного интеграла к повторному интегралу | 2 | Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. | 3 | |  |  |  |
| Кратные интегралы. | | Замена переменных в двойном интеграле, двойной интеграл в полярных координатах. | 2 | Вычисление двойного интеграла в полярной системе координат. | 3 | |  |  |  |
| Криволинейные интегралы. | | Криволинейные интегралы первого и второго рода. Геометрические и механические приложения интегралов. | 2 | Вычисление криволинейного интеграла первого и второго рода. | 3 | |  |  |  |
| Дифференциальные уравнения. | | Обыкновенные дифференциальные уравнения, примеры практических задач, приводящих к дифференциальным уравнениям. Начальные условия, задача Коши, теоремы существования и единственности. Общее решение и общий интеграл дифференциального уравнения, интегральные кривые. Уравнения первого порядка, «интегрируемые в квадратурах»: уравнения с разделяющимися переменными. | 2 | Уравнения с разделяющимися переменными. | 3 | |  |  |  |
| Дифференциальные уравнения | | Однородные уравнения первого порядка, линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли. | 2 | Однородные уравнения первого порядка, линейные уравнения первого порядка, уравнения Бернулли. | 3 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №11. Однородны уравнения. |
| Дифференциальные уравнения | | Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | 2 | Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель. | 3 | |  |  |  |
| Дифференциальные уравнения | | Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения: структура множества решений, фундаментальная система решений однородного линейного уравнения. Построение фундаментальной системы решений однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами по корням характеристического уравнения. | 2 | Линейные дифференциальные уравнения. | 3 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №12. Линейные дифференциальные уравнения. |
| Дифференциальные уравнения | | Определение частных решений неоднородных линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами и с правыми частями специального вида | 2 | Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и с правыми частями специального вида | 3 | |  |  |  |
| Дифференциальные уравнения | | Решение линейных уравнений второго порядка методом вариации произвольных постоянных. | 2 | Решение линейных уравнений второго порядка методом вариации произвольных постоянных. | 3 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №13. Метод вариации постоянной. |
| Системы дифференциальных уравнений. | | Понятие о системах дифференциальных уравнений. Методе исключения для систем линейных уравнений второго порядка. | 2 | Методе исключения для систем линейных уравнений второго порядка. | 3 | |  |  |  |
| Системы дифференциальных уравнений. | | Решение систем дифференциальных уравнений второго порядка в симметричном виде. Задача Коши для систем. | 2 | Решение систем дифференциальных уравнений второго порядка в симметричном виде. Задача Коши для систем. | 3 | |  |  |  |
| **ВСЕГО часов в семестре** | |  | 36 |  | 54 | | - |  | Экзамен |
| **семестр № 3** | | | | | | | | | |
| Теория вероятностей. | | Случайные события, операции над событиями, алгебра событий. Понятие об аксиоматической модели А.Н.Колмогорова. Основные правила (аксиомы, теоремы) теории вероятностей. Классическая, геометрическая и частотная вероятностные схемы. Элементы комбинаторики для вычисления вероятностей. | 4 | Операции над событиями, классическая вероятностная схема. Элементы комбинаторики для вычисления вероятностей. | 4 | |  |  |  |
| Теория вероятностей. | | Формулы полной вероятности и Байеса. Испытания Бернулли. | 4 | Формулы полной вероятности и Байеса. Испытания Бернулли. | 4 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №14. Формула полной вероятности. |
| Теория вероятностей. | | Одномерные случайные величины, функция распределения вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины. Основные числовые характеристики случайных одномерных величин. | 4 | Функции распределения. Основные числовые характеристики случайных одномерных величин. | 4 | |  |  |  |
| Теория вероятностей. | | Биномиальный закон распределения вероятностей, распределение Пуассона, равномерное и показательное распределения. Нормальный закон распределения вероятностей. | 4 | Законы распределения случайной величины. | 4 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №15. Законы распределения. |
| Теория вероятностей. | | Многомерные случайные величины, и их функция распределения вероятностей. Двумерные случайные величины. Моменты от случайных величин. Корреляция случайных величин. Многомерное нормальное распределение. | 4 | Функция распределения вероятностей двумерных случайных величин. Моменты от случайных величин. | 4 | |  |  |  |
| Теория вероятностей. | | Сходимость законов распределения последовательностей случайных величин и сходимость по вероятности. Понятие о центральной предельной теореме. Интегральная и локальная теоремы Лапласа. Неравенство и теорема Чебышева, теорема Бернулли, понятие о законе больших чисел. | 4 | Корреляция случайных величин. Неравенство и теорема Чебышева | 4 | |  |  |  |
| Математическая статистика. | | Выборка, выборочное распределение и выборочные характеристики. Способы представления выборочных данных, группировка (вариационный ряд, эмпирический многоугольник, функция распределения, гистограмма частот и относительных частот). Параметры распределения и оценки. Состоятельность, несмещённость и эффективность. Состоятельность выборочных характеристик, несмещённая оценка для дисперсии. Точность и надёжность оценки, доверительные интервалы для параметров. Доверительный интервал для математического ожидания нормальной случайной величины при известной дисперсии. Доверительные интервалы для параметров нормального закона в общем случае. | 4 | Получение оценок характеристик случайных величин. | 4 | |  |  | контрольная работа (Кр ) №16. Точечные оценки. |
| Математическая статистика. | | Проверка статистических гипотез: общие принципы, мера и критерий хи-квадрат, понятие о мощности критерия | 4 | Проверка статистических гипотез. | 4 | |  |  | Защита ИДЗ №2 Проверка статистических гипотез. |
| Математическая статистика. | | Понятие о статистическом исследовании зависимости величин, функциях регрессии и способе наименьших квадратов. Прямые линии среднеквадратической регрессии, корреляционная зависимость случайных величин,. | 4 | Метод наименьших квадратов. | 4 | |  |  |  |
| **ВСЕГО часов в семестре** | |  | 36 |  | 36 | | - |  | Экзамен |
| **Общая трудоемкость в часах** | | | | | | | | 234 |  |

**5. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Таблица 4**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Наименование раздела учебной дисциплины** | **Содержание самостоятельной работы** | | **Трудоемкость в часах** |
| **1** | **3** | **4** | | **5** |
| **Семестр №1** | | | | |
| 1. | Основы линейной алгебры. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 5 |
| 2. | Основы линейной алгебры. | Подготовка к Кр №1, Кр №2 | | 5 |
| 3. | Основы векторной алгебры. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 5 |
| 4. | Основы векторной алгебры. | Подготовка к Кр №3 | | 5 |
| 5. | Аналитическая геометрия. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 5 |
| 6. | Аналитическая геометрия. | Подготовка к КР №4 | | 5 |
| 7. | Введение в математический анализ. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 5 |
| 8. | Дифференциальное исчисление функций одной переменной. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 5 |
| 9. | Дифференциальное исчисление функций одной переменной. | Подготовка к Кр №5 | | 5 |
| 10. | Приложения производной. | Выполнение ИДЗ №1 | | 20 |
| 7 | Функция нескольких переменных. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 8 |
| 12 | Функция нескольких переменных. | Подготовка к Кр №5 | | 8 |
| 13 | Разделы 1-12 | Подготовка к экзамену | | 27 |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | | **108** |
| **Семестр №2** | | | | |
| 1 | Неопределенный интеграл функций одной переменной. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 12 |
| 2 | Неопределенный интеграл функций одной переменной. | Подготовка к Кр №6, КР №7, | | 12 |
| 3 | Определенный интеграл функций одной переменной. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 12 |
| 4 | Определенный интеграл функций одной переменной. | Подготовка к Кр №8 | | 12 |
| 5 | Кратные интегралы. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 12 |
| 6 | Криволинейные интегралы. | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 12 |
| 7 | Дифференциальные уравнения | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 12 |
| 8 | Дифференциальные уравнения | Подготовка к Кр №9, Кр №10 | | 15 |
| 9 | Разделы 1-8 | Подготовка к экзамену | | 27 |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | | **126** |
| **Семестр №3** | | | | |
| 1 | Теория вероятностей | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 5 |
| 2 | Теория вероятностей | Подготовка к Кр №13, Кр №14, Кр №11 | | 5 |
| 3 | Математическая статистика | Изучение лекционного материала, учебников, учебных пособий и подготовка к семинару | | 5 |
| 4 | Математическая статистика | Выполнение ИДЗ №2 | | 30 |
| 9 | Разделы 1-4 | Подготовка к экзамену | | 27 |
| **Всего часов в семестре по учебному плану** | | | | **72** |
| **Общий объем самостоятельной работы обучающегося** | | | **306** | |

**6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

**6.1. Связь результатов освоения дисциплины с достигнутым уровнем заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины**

***Таблица 5***

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код компетенции** | **Уровни достигнутых заявленных компетенций в рамках изучаемой дисциплины** | **Шкалы оценивания компетенций** |
| ОК-5 | **Пороговый** | оценка 3 |
| Знать основные формулы для решения типовой задачи, понимает геометрическую и физическую суть решения |
| Уметь решать типовые задачи по аналогии с решенными. |
| Владеть приемами преобразования аналитических выражений. |
| **Повышенный** | оценка 4 |
| Знать методы рассуждения для решения нестандартных задач. |
| Уметь обосновать корректность полученных математических утверждений. |
| Владеть методами построения математических моделей реальных процессов. |
| **Высокий** | оценка 5 |
| Знать основные аксиомы и формулировку основных теорем. |
| Уметь доказывать основные теоремы и их следствия. |
| Владеть приёмами обобщения теоретических результатов. |
| ОПК-3 | **Пороговый** | оценка 3 |
| Знать основные виды дифференциальных уравнений и стохастические распределения. |
| Уметь решать основные дифференциальные уравнения и обрабатывать экспериментальные данные. |
| Владеть методами планирования эксперимента, построения уравнений регрессии. |
| **Повышенный** | оценка 4 |
| Знать основные математические формулы, описывающие реальные процессы. |
| Уметь оценить значимые параметры математической модели. |
| Владеть методами оценки точности и адекватности математической модели реального процесса |
| **Высокий** | оценка 5 |
| Знать основные виды граничных задач и методы приведения дифференциального уравнения к одному из известных типов. |
| Уметь выполнять замену переменных для получения общего решения дифференциального уравнения и выделять частное его решение из общего. |
| ПК-8 | **Пороговый** | оценка 3 |
| Знать методы первичной обработки данных. |
| Уметь проводить графический анализ данных. |
| Владеть инструментами для графического анализа |
| **Повышенный** | оценка 4 |
| Знать основные числовые характеристики случайных величин. |
| Уметь получать оценки основных числовых характеристик случайных величин. |
| Владеть методами оценки погрешностей оцениваемых параметров. |
| **Высокий** | оценка 5 |
| Знать основные распределения случайных величин. |
| Уметь проводить оценку статистических гипотез. |
| Владеть методами построения регрессионных моделей. |

**6.2 Оценочные средства для студентов с ограниченными возможностями здоровья**

**Таблица 6**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Категории студентов** | **Виды оценочных средств** | **Форма контроля** | **Шкала оценивания** |
| С нарушением слуха | Тесты, рефераты, контрольные вопросы | Преимущественно письменная проверка | В соответ-ствии со шкалой оценивания, указанной в Таблице 5 |
| С нарушением зрения | Контрольные вопросы | Преимущественно устная проверка (индивидуально) |
| С нарушением опорно- двигательного аппарата | Решение тестов, контрольные вопросы дистанционно. | Письменная проверка, организация контроля с использование информационно-коммуникационных технологий. |

**7. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ**  **УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ ЗАЯВЛЕННЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ В РАМКАХ ИЗУЧАЕМОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Семестр № 1**

7.1 Для текущей аттестации: используются результаты.

7.1.2. Задачи для контрольных работ:

**Контрольная работа по теме линейная алгебра (Кр 1):**

Вариант №1

Перемножить матрицы: =

Вычислить определитель матрицы 

Определить ранг матрицы 

Вычислить матрицу, обратную данной 

Вариант №2

Перемножить матрицы: 

Вычислить определитель матрицы  

Определить ранг матрицы 

Вычислить матрицу, обратную данной 

**Контрольная работа по теме линейная алгебра (Кр 2):**

Вариант №1 Найти решение систем:







Вариант №2 Найти решение систем:







**Контрольная работа по теме векторная алгебра (Кр 3):**

Вариант №1:

Даны векторы: ,  и вектор , где ,  Найти:

1. проекцию вектора  на вектор ;
2. площадь параллелограмма, построенного на векторах  и ;
3. объем пирамиды, построенной на векторах ,  и ;
4. угол между векторами  и .
5. Вычислить: 

Вариант №1:

Даны векторы: , и вектор , где ,  Найти:

1. проекцию вектора  на вектор ;
2. площадь параллелограмма, построенного на векторах  и ;
3. объем пирамиды, построенной на векторах ,  и ;
4. угол между векторами  и 
5. Вычислить: 

**Контрольная работа по теме уравнения прямой (Кр 4):**

Вариант №1

1. Дан треугольник ABC, где, A:=(-10,-10), B:=(-2,4), C:=(2,1). Из вершины B к стороне AC проведена медиана BD. Определить расстояние от точки D до стороны BC.
2. Дан треугольник ABC, где A:=(-2,2), B:=(3,1), C:=(2,-3). Записать уравнение прямой, проходящей через середину стороны BC параллельно стороне AB.
3. Даны две противоположные вершины квадрата: A(2;-1) и C(4;3). Записать уравнение стороны AD.

Вариант №2

1. Дан треугольник ABC, где A(-2;1), B(1;3), C(4;-1). Из вершины B к стороне AC проведена медиана BD. Записать уравнение прямой, проходящей через точку D перпендикулярно стороне AC.
2. Дан треугольник ABC, где A:=(-3,2), B:=(3,2), C:=(2,-3). Определить расстояние от середины стороны BC до стороны AC.
3. Даны две смежные вершины квадрата A(2;2) и B(-1;4). Найдите координаты точки пересечения диагоналей квадрата, лежащей ниже отрезка AB.

**Контрольная работа по теме вычисление производных (Кр 5):**

Вариант №1

1. Вычислить производные следующих функций:
2. 
3. 
4. Найти производную , если .
5. Доказать, что , если .

Вариант №2

1. 
2. 
3. Вычислить производную от функции , используя соотношение .
4. Найти производную , если .

**Контрольная работа по теме формула Тейлора и правило Лопиталя (Кр 6):**

Вариант №1

1. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:
2. 
3. 
4. 
5. Разложить функцию по формуле Тейлора в окрестности заданной точки до второго порядка включительно , *x=*

Вариант №2

1. Вычислить пределы по правилу Лопиталя:
2. 
3. 
4. 
5. Разложить функцию по формуле Тейлора в окрестности заданной точки до второго порядка включительно , *x=*

**Защита ИДЗ №1. Построение эскизов графиков функций, заданных явно.**

Вариант №1

Исследовать поведение графика функции  и построить его эскиз

Вариант №2

Исследовать поведение графика функции  и построить его эскиз

**Контрольная работа по теме нахождение экстремума функции нескольких переменных (Кр 7):**

Вариант №1

Найти экстремумы и точки экстремума функции 

Вариант №2

Найти экстремумы и точки экстремума функции 

7.2 Для промежуточной аттестации:

7.2.1. Список вопросов к устному экзамену:

1. Множества. Способы задания множеств. Операции над множествами. Диаграммы Эйлера. Числовые множества.
2. Определение матрицы, обозначение матриц и их элементов. Размер матрицы, виды матриц. Различные формы матриц. Сложение матриц и умножение их на число.
3. Согласованные матрицы. Умножение матриц и его свойства. Обратная матрица.
4. Определитель матрицы n-го порядка. Минор. Вычисление определителя по строке или столбцу.
5. Свойства определителя матриц.
6. Невырожденные матрицы. Порядок вычисления обратной матрицы.
7. Ранг матрицы. Вычисление ранга методом окаймления.
8. Вычисление ранга матрицы приведением ее к трапецеидальной форме.
9. Определение линейного пространства. Примеры линейных пространств.
10. Линейная зависимость векторов. Базис пространства. Координаты вектора в данном базисе.
11. Необходимые и достаточные условия линейной зависимости векторов. Коллинеарные и компланарные векторы. Геометрический смысл коллинеарности и компланарности.
12. Системы линейных алгебраических уравнений. Классификация систем линейных алгебраических уравнений.
13. Теорема Кронекера-Капелли.
14. Однородная система линейных алгебраических уравнений. Совместность и определенность однородной системы линейных алгебраических уравнений.
15. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
16. Решение системы линейных алгебраических уравнений по правилу Крамера.
17. Решение системы линейных алгебраических уравнений при помощи обратной матрицы.
18. Неопределенные системы линейных алгебраических уравнений и способы их решения.
19. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
20. Соответствие между векторным и координатным пространствами. Система координат. Свойства координат вектора.
21. Скалярное произведение и его свойства. Реализация скалярного произведения на пространстве геометрических векторов.
22. Длина вектора, проекция одного вектора на направление другого. Ортогональность вектора. Ортогональные системы координат.
23. Скалярное произведение и длина вектора декартовой системе координат.
24. Угол между двумя векторами. Соотношения между координатами ортогональных, коллинеарных и компланарных векторов.
25. Деление отрезка в заданном отношении.
26. Полярные, цилиндрические, сферические системы координат.
27. Векторное произведение векторов. Геометрический смысл векторного произведения.
28. Выражение векторного произведения через прямоугольные координаты векторов-сомножителей. Необходимое условие коллинеарности двух векторов.
29. Смешанное произведение трех векторов, выражение его через прямоугольные координаты. Геометрический смысл смешанного произведения. Необходимое условие компланарности трех векторов.
30. Матрицы как реализации линейных операторов. Матрицы поворота. Смысл собственных векторов матриц.
31. Понятие о функции. Способы задания в аналитическом виде функций. Числовые функции. Уравнение линии на плоскости и в пространстве. Уравнение поверхности.
32. Определение прямой. Векторное уравнение прямой, параметрическое уравнение прямой.
33. Каноническое уравнение прямой, направляющий вектор прямой. Уравнение прямой, проходящей через две заданные точки.
34. Общее уравнение прямой. Вектор нормали к прямой. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
35. Уравнение прямой в отрезках. Нормальное уравнение прямой.
36. Пучок прямых. Взаимное расположение прямых.
37. Угол между двумя прямыми, заданными общими уравнениями.
38. Угол между двумя прямыми, заданными каноническими уравнениями.
39. Угол между двумя прямыми, заданными уравнениями с угловыми коэффициентами.
40. Расстояние от точки до прямой. Приведение общего уравнения к нормированному.
41. Определение плоскости. Векторное уравнение плоскости. Параметрическое представление плоскости.
42. Вывод уравнения плоскости, проходящей через заданную точку и вектор нормали к плоскости.
43. Вывод общего уравнения плоскости.
44. Уравнение плоскости, проходящей через три заданные точки.
45. Уравнение плоскости в отрезках. Частные случаи общего уравнения плоскости.
46. Взаимное расположение плоскостей.
47. Нормальное уравнение плоскости.
48. Расстояние от заданной точки до плоскости.
49. Угол между двумя плоскостями. Условие параллельности прямой и плоскости.
50. Общее уравнение линии второго порядка и упрощение его вида.
51. Классификация линий второго порядка
52. Эллипс.
53. Гипербола.
54. Парабола.
55. Классификация поверхностей второго порядка.
56. Верхние и нижние грани множеств. Точная верхняя и точная нижняя грани множества. Максимальный и минимальный элемент множества.
57. Числовые последовательности. Предел последовательности. Теорема о неравенствах
58. Последовательности ограниченные сверху, снизу, ограниченные последовательности. Теорема об ограниченности последовательности, имеющей предел.
59. Монотонные последовательности. Теорема о монотонной последовательности, ограниченной сверху.
60. Подпоследовательность. Теорема Больцано-Вейерштрасса.
61. Критерий Коши. Условие расходимости последовательности.
62. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности и их свойства.
63. Свойства пределов, связанные с арифметическими действиями.
64. Функция одной переменной. Примеры. Взаимно однозначные функции. Обратные функции
65. Монотонные функции, четные, нечетные, периодические функции.
66. Сложные функции. Неявные функции. Параметрические функции.
67. Ограниченные на множестве функции. Свойства ограниченных функций.
68. Предел функции по Гейне и Коши.
69. Предел сложной функции. Свойства пределов функции.
70. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.
71. Непрерывные функции в точке и на множестве. Непрерывность слева и справа. Критерий непрерывности функции в точке.
72. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса и Коши.
73. Классификация разрывов функции.
74. Замечательные пределы.
75. Сравнение функций. Эквивалентность функций.
76. Способы вычисления пределов.
77. Асимптоты.
78. Дифференцируемые функции. Дифференциал функции. Теорема о дифференцируемости и непрерывности функции в точке.
79. Производная функции. Ее геометрический и физический смысл. Односторонние производные.
80. Правила дифференцирования функций.
81. Производная обратной функции. Производная сложной функции.
82. Производные и дифференциалы высших порядков.
83. Теорема о среднем Ферма.
84. Теорема о среднем Ролля
85. Теорема о среднем Лагранжа.
86. Теорема о среднем Коши
87. Правила Лопиталя раскрытия неопределенностей.
88. Вывод Формулы Тейлора с остаточным членом в форме Пеано.
89. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа. Формула Маклорена.
90. Теорема: признак монотонности функции.
91. Экстремум функции. Необходимое условие экстремума.
92. Стационарные точки. Достаточное условие экстремума функции.
93. Второе достаточное условие экстремума функции. Использование высших производных для нахождения экстремума функции.
94. Выпуклость функции. Достаточные условия выпуклости.
95. Точки перегиба. Необходимое условие существования точек перегиба.
96. Достаточные условия существования точек перегиба.

7.2.2. Экзаменационные билеты

Билет №1

1. Собственные числа и собственные векторы матрицы.
2. Замечательные пределы
3. Вычислить: , где .

Билет №2

1. Угол между двумя векторами. Соотношения между координатами ортогональных, коллинеарных и компланарных векторов.
2. Верхние и нижние грани множеств. Точная верхняя и точная нижняя грани множества. Максимальный и минимальный элемент множества
3. Найти собственные векторы и собственные числа матрицы 

Билет №3

1. Определение матрицы, обозначение матриц и их элементов. Размер матрицы, виды матриц. Различные формы матриц. Сложение матриц и умножение их на число.
2. Геометрический смысл производной и дифференциала
3. Написать параметрическое уравнение прямой, проходящей через точку *M(2;1;-1)* и параллельной вектору ***r****={1;-2;3}*.

**Семестр № 2**

7.3 Для текущей аттестации: используются результаты.

7.3.2. Задачи для контрольных работ:

**Контрольная работа по теме неопределённые интегралы (Кр 8):**

Вариант №1

Вычислить

1. 
2. 
3. 
4. 

Вариант №2

Вычислить



1. 
2. 
3. 

**Контрольная работа по теме неопределённые интегралы (Кр 9):**

Вариант №1

Вычислить

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

Вариант №2

Вычислить

1. 
2. 
3. 
4. 
5. 

**Контрольная работа по теме вычисление площадей плоских фигур (Кр 10):**

Вариант №1

Вычислить площади фигур, ограниченных графиками функций.

1. 
2. 

Вариант №2

1. Вычислить площади фигур, ограниченных линиями, заданными уравнениями в полярных координатах.  
   
2. Вычислить длины дуг кривых, заданных уравнениями в прямоугольной системе координат.  
   .

**Контрольная работа по теме однородные дифференциальные уравнения фигур (Кр  11):**

Вариант №1

1. Найти общее решение уравнения: .
2. Найти общий интеграл уравнения: 

Вариант №2

1. Найдите общее решение уравнения: 
2. Найти общее решение уравнения: 

**Контрольная работа по теме линейные дифференциальные уравнения (Кр 12):**

Вариант №1

1. Найти общее решение уравнения: 
2. Найти общий интеграл уравнения: 

Вариант №2

1. Найдите общее решение уравнения: 
2. Найти общее решение уравнения: 

**Контрольная работа по теме метод вариации постоянной (Кр 13):**

Вариант №1

1. Найти общее решение уравнения: 
2. Найти общий интеграл уравнения: 

Вариант №2

1. Найдите общее решение уравнения: 
2. Найти общее решение уравнения: 

7.4 Для промежуточной аттестации

7.4.1 Список вопросов к устному экзамену:

1. Основные понятия дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные , уравнения в частных производных, порядок, решение дифференциального уравнения, общее и частное решение, общий интеграл, интегральная кривая. Однородные и неоднородные дифференциальные уравнения.
2. Система дифференциальных уравнений, системы однородных и неоднородных уравнений, сведение уравнения высших степеней к системе уравнений первого порядка, задача Коши, краевая задача.
3. Дифференциальные уравнения первого порядка. Интегральное представление задачи Коши. Геометрический смысл уравнения первого порядка. Построение решения методом изоклин.
4. Теорема существования и единственности. Метод последовательных приближений.
5. Метод разделения переменных. Однородные уравнения.
6. Уравнения, приводящиеся к однородным.
7. Линейные уравнения первого порядка. Метод вариации постоянной.
8. Структура общего решения линейного неоднородного уравнения первого порядка.
9. Уравнение Бернулли.
10. Уравнение Риккати.
11. Уравнение в полных дифференциалах.
12. Интегрирующий множитель, зависящий только от одной переменной.
13. Интегрирующий множитель, зависящий от произведения переменных.
14. Нелинейное уравнение первого порядка вида: .
15. Нелинейное уравнение первого порядка вида: .
16. Нелинейное уравнение первого порядка вида: .
17. Нелинейное уравнение первого порядка вида: , разрешающееся относительно y.
18. Нелинейное уравнение первого порядка вида: , разрешающееся относительно x.
19. Уравнение Лагранжа и Клеро.
20. Особые решения нелинейного уравнения первого порядка.
21. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнение вида: 
22. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнение, не содержащее искомой функции и ее производных до порядка k-1 включительно.
23. Дифференциальные уравнения высших порядков. Уравнение, не содержащее независимого переменного.
24. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Свойства дифференциального оператора. Теорема о суперпозиции частных решений.
25. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Определитель Вронского. Фундаментальная система решений.
26. Производная от определителя матрицы. Формула Остроградского - Лиувилля.
27. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Случай действительных различных корней характеристического уравнения.
28. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Случай действительных кратных корней характеристического уравнения.
29. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Случай комплексных корней характеристического уравнения.
30. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура общего решения.
31. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков. Построение частного решения методом вариации постоянных.
32. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Построение частного решения, когда правой частью является полином.
33. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Построение частного решения, когда правой частью является полином, умноженный на показательную функцию.
34. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высших порядков с постоянными коэффициентами. Построение частного решения, когда правой частью является сумма полиномов, умноженных на синус и косинус
35. Системы дифференциальных уравнений. Порядок системы. Нормальная форма. Матричная форма записи. Задача Коши для системы дифференциальных уравнений.
36. Решение системы дифференциальных уравнений путем сведения системы, записанной в нормальной форме, к одному уравнению более высокого порядка.
37. Решение системы дифференциальных уравнений нахождением интегрируемых комбинаций.
38. Решение системы дифференциальных уравнений приведением к симметричной форме.
39. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений. Определитель Вронского системы линейных дифференциальных уравнений. Общее решение системы.
40. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений. Структура общего решения неоднородной системы. Случай комплексных решений системы.
41. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Фундаментальная система решений.
42. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Случай действительных различных корней характеристического уравнения.
43. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Случай действительных кратных корней характеристического уравнения.
44. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Случай комплексных корней характеристического уравнения.
45. Устойчивость по Ляпунову, асимптотическая устойчивость. Замена исследования произвольного решения исследованием тривиального решения.
46. Простейшие точки покоя.
47. Теорема Ляпунова об устойчивости. Теорема Ляпунова об асимптотической устойчивости. Теорема Четаева о неустойчивости.
48. Устойчивость по первому приближению. Критерий Рауса - Гурвица.

*7.4.2. Зачётные задания.*

Задание №1

1. Вычислить все производные первого порядка данной функции:
2. Найти обще решение:
3. Вычислить: .

Задание №2

1. Вычислить все производные первого порядка данной функции:
2. Найти условный экстремум функции двух переменных:
3. Вычислить:

Задание №3

1. Вычислить:
2. Вычислить дифференциал функции в точке
3. Найти особые решения: 

**Семестр № 3**

7.5 Для текущей аттестации: используются результаты.

7.5.2. Задачи для контрольных работ:

**Контрольная работа по теме формула полной вероятности (Кр 14):**

Вариант №1

1. Легковых автомашин у бензоколонки проезжает вчетверо больше грузовых. Вероятность того, что проезжающая машина пойдет на заправку, для грузовой машины составляет 0,05, для легковой – 0,15. От бензоколонки отъехала заправленная машина. Чему равна вероятность того, что это был грузовик?
2. Вероятность попадания в мишень при одном выстреле для данного стрелка 0,7 и не зависит от номера выстрела. Найти вероятность того, что при 5 выстрелах произойдет ровно 2 попадания

Вариант №2

1. Вероятности попадания в мишень для трех стрелков равны 4/5, 3/4, 2/3 соответственно. В случае одновременного выстрела трех стрелков в мишени образовались две пробоины. Что более вероятно: попал третий стрелок или промахнулся?
2. Подбрасывается 5 монет. Найти вероятность того, что выпало более 1 герба.

**Контрольная работа по теме законы распределения случайной величины (Кр 15):**

Вариант № 1

1. Дискретная случайная величина имеет следующее распределение: Найдите вероятности  и , если первая из них в четыре раза больше.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| P |  | 0,15 |  | 0,25 | 0,35 |

1. Случайная величина X – число выпадений гербов на двух монетах, подбрасываемых одновременно. Записать закон распределения случайной величины X и построить многоугольник распределения

Вариант №2

1. В коробке 7 карандашей, из которых 4 красных. Наудачу извлекают 3 карандаша. Найти закон распределения случайной величины X, равной числу красных карандашей в выборке.
2. Вероятность изготовления нестандартного телефона 0,06. Контролер берет телефон из партии и проверяет его качество. Если телефон нестандартный, то вся партия бракуется. Если телефон стандартный, то проверяется следующий и т. д., но проверяется не более 5 телефонов. Считая случайной величиной X число проверяемых изделий, построить ее распределение

**Контрольная работа по теме точечные оценки параметров случайной величины (Кр 16):**

Вариант №1

1. Распределение случайной величины X задано таблицей:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| X | -4 | -2 | 0 | 2 | 4 |
| P | 0,1 | 0,2 | 0,15 | 0,25 | 0,3 |

Найти математическое ожидание случайных величин 3X и X/2

1. Плотность распределения случайной величины X задана функцией: . Найти математическое ожидание X.
2. Вариант №2
3. Подбрасывается игральный кубик. Найти математическое ожидание случайной величины X, равной числу выпавших очков.
4. Найти математическое ожидание случайной величины X, если известна ее функция распределения: 

**Защита ИДЗ №2. Проверка статистических гипотез.**

В результате предварительной обработки выборки случайной величины *X*, состоящей из 100 наблюдений, наблюдения сгруппированы по 10 смежным интервалам равной длины с центрами в точках *xi* = *a*+ *bi* (*i* = 0*,*1*,*2*, ...,*9). В интервале с номером *i* оказалось *ni* наблюдений. Требуется:

1. построить полигон и гистограмму частот распределения,
2. построить гистограмму плотности распределения,
3. получить точечные оценки математического ожидания и дисперсии случайной величины *X*,
4. определить доверительные интервалы оценок математического ожидания и дисперсии с доверительной вероятностью 0,95,
5. на графике гистограммы плотности распределения построить теоретическую плотность распределения *X*  
   (в предположении его нормальности),
6. оценить справедливость гипотезы нормальности по критерию Пирсона.

Вариант №1

a=2, *b*=1,

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ni | 1 | 4 | 7 | 32 | 22 | 21 | 10 | 8 | 1 | 3 |

Вариант №2

a=1, *b*=2,

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| i | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| ni | 1 | 1 | 10 | 19 | 22 | 22 | 13 | 7 | 4 | 1 |

7.6 Для промежуточной аттестации

7.6.1. Список вопросов к устному экзамену:

1. Числовые ряды. Сума ряда. Свойства сходящихся рядов.
2. Необходимое условие сходимости числового ряда и его использование при исследовании сходимости.
3. Интегральный признак сходимости ряда с неотрицательными членами.
4. Признак сравнения и его следствие.
5. Признак Даламбера сходимости ряда с неотрицательными членами.
6. Признак Коши сходимости ряда с неотрицательными членами.
7. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Оценка остатка знакочередующегося рада.
8. Абсолютная и условная сходимость числового ряда.
9. Функциональные ряды. Необходимое условие равномерной сходимости ряда. Признак Вейерштрасса.
10. Свойства равномерно сходящихся функциональных рядов.
11. Степенные ряды. Теоремы Абеля.
12. Радиус сходимости функционального ряда. Признак Даламбера. Поведение ряда на границе области.
13. Радиус сходимости функционального ряда. Признак Коши. Поведение ряда на границе области.
14. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функций с использование разложений элементарных функций.
15. Скалярное произведение, норма элемента векторного пространства, расстояние в различных пространствах. Ортогональность элементов векторного пространства. Неравенство Бесселя, равенство Парсеваля. Ряд Фурье и определение его коэффициентов.
16. Скалярное произведение, норма элемента и расстояние между элементами в пространстве L2(G). Полнота указанного пространства.
17. Ортогональные системы функций в пространстве L2[-,].
18. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.
19. Разложение в ряд Фурье функций заданных на отрезках [0,] и [-l,l].
20. Ряд Фурье в комплексной форме.
21. События в теории вероятностей в терминах множеств. Полная группа событий.
22. Вероятность и ее свойства. Классическая вероятностная схема.
23. Комбинаторные формулы подсчета числа событий. Правила комбинаторики.
24. Вероятность и ее свойства. Геометрическая вероятностная схема.
25. Вероятность и ее свойства. Статистическая вероятностная схема.
26. Условная вероятность. Независимость событий.
27. Вероятность наступления хотя бы одного события. Сложение вероятностей.
28. Формула полной вероятности.
29. Формула Байеса.
30. Испытания Бернулли.
31. Локальная предельная и интегральная теорема Лапласа. Функция Лапласа и ее свойства.
32. Одномерные случайные величины и их типы.
33. Функция распределения случайной величины и ее свойства.
34. Дискретные случайные величины и их функции распределения.
35. Непрерывные случайные величины, их функции распределения. Плотность вероятности непрерывной случайной величины и ее свойства.
36. Числовые характеристики случайной величины. Математическое ожидание и его свойства.
37. Числовые характеристики случайной величины. Мода, медиана случайной величины.
38. Числовые характеристики случайной величины. Дисперсия случайной величины и ее свойства.
39. Среднее квадратичное отклонение. Коэффициент вариации. Коэффициент асимметрии и эксцесс.
40. Начальные и центральные моменты случайной величины.
41. Характеристическая функция случайной величины. Производящая функция дискретной случайной величины и ее связь с начальными моментами.
42. Биномиальное распределение и его числовые характеристики.
43. Геометрическое распределение и его числовые характеристики.
44. Распределение Пуассона и его числовые характеристики.
45. Равномерное распределение и его числовые характеристики.
46. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
47. Функция Лапласа и её свойства.
48. Многомерные случайные величины. Функция распределения дискретной случайной величины.
49. Многомерные непрерывные случайные величины, их функция и плотность распределения.
50. Числовые характеристики двумерных случайных величин.
51. Корреляция и независимость двумерных случайных величин. Коэффициент корреляции.
52. Условные распределения случайных величин. Линейная регрессия.
53. Функции от непрерывных случайных величин.
54. Функции от дискретных случайных величин.
55. Предельные теоремы. Теорема Пуассона.
56. Предельные теоремы. Неравенство Чебышёва.
57. Предельные теоремы. Теорема Чебышёва.
58. Предельные теоремы. Неравенство Бернулли.
59. Предварительная обработка статистических данных.
60. Эмпирическая функция распределения. Эмпирическая плотность распределения.
61. Выборочные числовые характеристики случайной величины.
62. Оценка параметров статистической модели. Свойства статистик для оценки параметров модели.
63. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия.
64. Интервальное оценивание. Методы построения интервальных оценок. Доверительный интервал для среднего квадратичного отклонения.
65. Методы построения интервальных оценок. Нормальное распределение с известной дисперсией.
66. Методы построения интервальных оценок. Нормальное распределение с неизвестной дисперсией.
67. Проверка гипотез. Параметрические гипотезы. Критерий Неймана - Пирсона.
68. Критерий Неймана - Пирсона для нормального распределения с известной дисперсией.
69. Проверка непараметрических гипотез. Критерий Колмогорова.
70. Критерий согласия Пирсона.
71. Сглаживание данных. Ряд Грама - Шарлье.
72. Статистическая оценка корреляции данных.
73. Уравнение регрессии. Метод наименьших квадратов.
74. Доверительные интервалы для коэффициентов регрессии.

7.6.2. Экзаменационные билеты

Билет №1

1. События. Полная группа событий.
2. Нормальное распределение и его числовые характеристики.
3. Случайная величина X на интервале (0, 5) задана плотностью распределения , а вне этого интервала равна нулю. Найти среднее квадратическое отклонение.

Билет №2

1. Вероятность. Ее свойства и следствия из них.
2. Классическая вероятностная схема. Вычисление благоприятствующих случаев при помощи комбинаторных соотношений.
3. Два студента набрали в программе Word одинаковый текст. Вероятность появления грамматической ошибки при наборе первым студентом равна 0,05, а вторым – 0,1. Оба текста отдали на проверку. В результате проверки в одном из текстов обнаружена ошибка. Какова вероятность того, что ее допустил первый студент?

Билет №3

1. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Произведение вероятностей.
2. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
3. Случайная величина X равномерно распределена на отрезке [-3;2]. Найдите функцию распределения F(x) этой случайной величины.

**8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 7**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| ***№ п/п*** | **Наименование учебных аудиторий (лабораторий) и помещений для самостоятельной работы** | **Оснащенность учебных аудиторий и помещений для самостоятельной работы** |
| ***1*** | Аудитория №1207 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | Комплект учебной мебели, меловая доска, технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории: экран, проектор, колонки. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| ***2*** | Аудитория №1620 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | Комплект учебной мебели, доска меловая. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| ***3*** | Аудитория № 3319 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  (119071, г. Москва, Малый Калужский переулок, дом 2, строение 6) | Комплект учебной мебели, меловая доска. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| ***4*** | Аудитория №1501 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | Комплект учебной мебели, доска меловая. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| ***5*** | Аудитория №1610:  - компьютерный класс для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;  - помещение для самостоятельной работы, в том числе, научно- исследовательской, подготовки курсовых и выпускных квалификационных работ (в свободное от учебных занятий и профилактических работ время)  (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | Комплект учебной мебели, доска меловая, 12 персональных компьютеров с подключением к сети «Интернет» и обеспечением доступа к электронным библиотекам и в электронную информационно-образовательную среду организации, специализированное оборудование: гироскопы, спектрофотометр. |
| ***6*** | Аудитория №1615 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | Комплект учебной мебели, доска меловая. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |
| ***7*** | Аудитория №1505 для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации  (119071, г. Москва, ул. Малая Калужская, д.1) | Комплект учебной мебели, доска меловая. Наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочей программе дисциплины. |

**9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Таблица 8**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Автор(ы)** | **Наименование издания** | **Вид издания (учебник, УП, МП и др.)** | **Издательство** | **Год издания** | **Адрес сайта ЭБС  или электронного ресурса** | **Количество экземпляров в библиотеке Университета** |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| **9.1 Основная литература, в том числе электронные издания** | | | | | |  |  |
| 1 | Письменный, Д. Т. | Конспект лекций по высшей математике | Учебник | М.: Айрис-пресс | 2017 |  | 362 |
| 2 | Гмурман, В. Е. | Теория вероятностей и математическая статистика | Учебник | М.: Юрайт | 2008 |  | 99 |
| 3 | Минорский В.П. | Сборник задач по высшей математике. | Учебник | М. : Физматлит | 2010 |  | 409 |
| 4 | Гмурман, В. Е. | Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике | Учебник | М. : Высшее образование | 2008 |  | 104 |
| **9.2 Дополнительная литература, в том числе электронные издания** | | | | | |  |  |
| 1 | Бермант, А. Ф | Краткий курс математического анализа для ВТУЗов | Учебник | М. : Наука | 1969 |  | 194 |
| 2 | Данко П.Е. и др. | Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.1. | учебник | М. : Высшее образование | 2006 |  | 103 |
| 3 | Данко П.Е. и др. | Высшая математика в упражнениях и задачах. Ч.2. | учебник | М. : Высшее образование | 2006 |  | 101 |
| **9.3 Методические материалы (указания, рекомендации по освоению дисциплины авторов РГУ им. А. Н. Косыгина)** | | | | | | | |
| 1 | Скородумов В.Ф. | Сборник заданий для подготовки к интернет-экзамену по математике | учебное пособие | М.:РГУ им. А.Н. Косыгина | 2017 |  | 30 |
| 2 | Романов Ю. И. | Конспект лекций по курсу высшей математики. ч.3. Лекции по разделу "Дифференциальные уравнения" | учебное пособие | М : МГУДТ | 2013 |  | 5 |
| 3 | Островский Ю.К. | Методическое обеспечение модуля по математической статистике. Ч. 2 : Элементы теории корреляций |  | М.: МГУДТ | 2008 |  | 30 |

**9.4 Информационное обеспечение учебного процесса**

9.4.1. Ресурсы электронной библиотеки:

* ЭБС Znanium.com» научно-издательского центра «Инфра-М» <http://znanium.com/>
* Научная электронная библиотека еLIBRARY.RU [https://elibrary.ru](https://elibrary.ru/)

9.4.2 Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы :

* [http://arxiv.org](http://arxiv.org/)
* <http://elibrary.ru/defaultx.asp>

9.4.3 Лицензионное программное обеспечение:

* Microsoft® Windows® XP Professional Russian Upgrade/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул Е85-00638; № лицензии 18582213 от 30.12.2004 (бессрочная корпоративная академическая лицензия).
* Microsoft® Office Professional Win 32 Russian License/Software Assurance Pack Academic OPEN No Level, артикул 269-05620; лицензия №18582213 от 30.12.2004.
* Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic Open No Level, артикул FQC-02306, лицензия № 46255382 от 11.12.2009, (копия лицензии);
* Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic Open No Level, лицензия 47122150 от 30.06.2010, справка Microsoft «Условия использования лицензии»;