

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Смоленский государственный университет»

Кафедра математического анализа

«Утверждаю»

Проректор по учебно-
методической работе
Ю.А. Устименко
«10» сентября 2020 г.

Рабочая программа дисциплины
Б1.Б.5 Математика

Направление подготовки: 21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Направленность: Кадастр недвижимости

Курс – 1, 2

Семестр – 1, 2, 3

Форма обучения – очная

Всего зачётных единиц – 9 часов – 324

Лекции – 52 часа

Практические занятия – 140 часов

Самостоятельная работа – 132 часов

Форма отчетности: экзамен – 1 семестр; зачёт – 2, 3 семестр

Программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки
21.03.02 «Землеустройство и кадастры»

Программу разработали:

Доктор физ.-мат. наук, профессор Расулов К.М.,

ассистент Перельман Н.Р.

Одобрена на заседании кафедры математического анализа
03 сентября 2020 г. Протокол № 1

Смоленск
2020

1. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина Б1.Б.5 «Математика» относится к базовой части образовательной программы по направлению подготовки 21.03.02 «Землеустройство и кадастры».

Для достижения поставленной цели освоения дисциплины необходимы знания, умения, опыт и компетенции, полученные в средней школе при изучении школьного курса математики.

Согласно учебному плану освоение данной дисциплины необходимо для дальнейшего изучения таких дисциплин как информатика, физика, экология, почвоведение и инженерная геология.

Изучение курса основано на традиционных методах высшей школы, тесной взаимосвязи со смежными курсами, а также на использовании современной учебной и методической литературы.

Курс предусматривает изучение основ таких разделов классической и современной математики как линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, теория числовых и функциональных рядов, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика. Изучение каждого раздела предусматривает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента над теоретическим материалом, решение задач и выполнение контрольных работ.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

ОПК-1 способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять её в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

ДПК-1 способность использовать законы естественных и физико-математических дисциплин в профессиональной деятельности; применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать:

основные понятия и методы линейной алгебры, аналитической геометрии, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики, дискретной математики.

Уметь:

использовать математические методы в решении профессиональных задач и решать стандартные математические задачи изученных разделов.

Владеть:

методами математического анализа; основными навыками статистической обработки результатов эксперимента, навыками самостоятельной работы.

3. Содержание дисциплины

Основы линейной алгебры

Матрицы и определители. Линейные операции над матрицами, произведение матриц. Обратная матрица. Ранг матрицы. Определители.

Системы линейных уравнений. Матричная форма записи системы алгебраических линейных уравнений. Решение системы с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера. Исследование и решение системы методом Гаусса.

Основы аналитической геометрии

Прямая на плоскости. Геометрический смысл уравнения $f(x, y) = 0$ на плоскости. Различные виды уравнений прямой: уравнение прямой с заданной точкой и направляющим вектором, уравнение прямой с заданной точкой и угловым коэффициентом, уравнение прямой по двум точкам. Угол между прямыми. Общее уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой.

Уравнение плоскости. Геометрический смысл уравнения $f(x, y, z) = 0$. Уравнение плоскости по трём точкам. Уравнение плоскости по двум точкам и вектору. Уравнение плоскости по точке и двум векторам. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости.

Прямая в пространстве. Прямая в пространстве как линия пересечения двух плоскостей. Векторное уравнение прямой. Параметрические и канонические уравнения прямой. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости в пространстве.

Основы дифференциального исчисления

Пределы. Предел функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$ и на бесконечности. Предел последовательности. Ограниченность функции. Бесконечно малая величина. Свойства бесконечно малых величин и их связь с пределом. Свойства пределов. Бесконечно большая величина в точке x_0 и на бесконечности. Связь бесконечно большой величины с бесконечно малой. Предельный переход в неравенствах. Признаки существования пределов. Первый и второй замечательный пределы. Натуральные логарифмы. Сравнение бесконечно малых.

Производная. Определение производной, её геометрический и механический смысл. Производная суммы, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Производные высших порядков.

Возрастание (убывание) функций. Достаточный признак возрастания (убывания) функции на интервале.

Экстремум функции. Точки экстремума. Необходимый и достаточный признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на интервале.

Точки перегиба и асимптоты. Понятие выпуклости графика функции вверх и вниз на интервале. Точка перегиба, необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба. Асимптота графика, нахождение вертикальных и наклонных асимптот.

Исследование функции. Общая схема исследования функции. Применение производной. Построение графика функции.

Основы интегрального исчисления

Первообразная функция. Таблица основных интегралов. Простейшие свойства неопределённого интеграла. Связь дифференциала и интеграла.

Методы интегрирования. Непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям.

Определённый интеграл. Определённый интеграл и его виды. Геометрический смысл. Основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Вычисление площадей, объёмов тел вращения.

Несобственные интегралы. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Вычисление сходящихся интегралов. Абсолютная сходимость.

Основы теории функций многих переменных

Определение функции нескольких переменных. Область определения, область значений, способы задания, линии и поверхности уровня.

Частные производные. Производная по направлению. Градиент. Дифференциал. Применение полного дифференциала в приближённых вычислениях. Частные производные высших порядков.

Экстремумы функций двух переменных. Условный экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в области. Метод наименьших квадратов.

Кратные интегралы. Сведение кратного интеграла к повторному. Геометрические приложения кратных интегралов.

Основы теории дифференциальных уравнений

Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Порядок дифференциального уравнения, его решение. Задача Коши. Частное и общее решение. Понятие об особом решении.

Линейные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения любого порядка и методы их решения.

Однородные уравнения. Однородные линейные уравнения, свойства решений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.

Уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение в различных случаях. Линейные неоднородные уравнения и структура общего решения.

Основы теории числовых и функциональных рядов

Числовые ряды. Основные понятия и свойства. Необходимый и достаточный признаки сходимости рядов.

Ряды с членами любого знака. Достаточный признак сходимости. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

Функциональные ряды. Ряд Тейлора. Разложение функции в степенной ряд. Остаточный член. Разложение в ряд функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = e^x$, $y = \ln(1+x)$, $y = (1+x)^n$.

Элементы теории вероятностей

Алгебра случайных событий. Случайные события и способы их описания. Относительная частота и вероятность случайного события. Вероятность суммы и произведения случайных событий. Независимость случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Схема Бернулли. Понятие серии повторных независимых испытаний. Схема Бернулли, формула Бернулли. Биномиальный закон распределения вероятностей.

Случайные величины и их характеристики. Дискретная и непрерывная случайные величины. Функция и плотность распределения случайной величины. Модели распределения вероятностей, употребляемые в социально-экономических исследованиях. Числовые характеристики случайной величины и их вычисление.

Закон больших чисел и центральная предельная теорема. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие. Нормальное распределение и его свойства. Центральная предельная теорема. Цепи Маркова и их использование для исследования социально-экономических процессов.

Элементы математической статистики

Элементы математической статистики. Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки. Методы математической статистики. Статистическое оценивание.

4. Тематический план

1 семестр

Темы	Всего часов	Формы занятий		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Матрицы и определители	11	2	4	5
Системы линейных уравнений	11	2	4	5
Прямая на плоскости	12	2	4	6
Уравнение плоскости	12	2	4	6
Прямая в пространстве	12	2	4	6
Пределы	11	2	4	5
Производная	9	1	2	6
Возрастание (убывание) функций	9	1	2	6
Экстремум функции	9	1	2	6
Точки перегиба и асимптоты	9	1	2	6
Исследование функции	12	2	4	6

Экзамен	27			27
Всего за семестр	144	18	36	90

2 семестр

Темы	Всего часов	Формы занятий		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Первообразная функция	4	1	2	1
Методы интегрирования	10	1	8	1
Определённый интеграл	10	1	8	1
Несобственные интегралы	6	1	4	1
Функции многих переменных. Основные понятия	6	1	4	1
Частные производные. Дифференциал	4	1	2	1
Экстремумы функций двух переменных. Кратные интегралы	9	1	6	2
Метод наименьших квадратов	7	1	4	2
Дифференциальные уравнения. Основные понятия	7	1	4	2
Линейные уравнения	9	1	6	2
Однородные уравнения	5	1	2	2
Уравнения с постоянными коэффициентами	7	1	4	2
Числовые ряды	10	2	6	2
Функциональные ряды	7	1	4	2
Степенные ряды. Ряд Тейлора	7	1	4	2
Всего за семестр	108	16	68	24

3 семестр

Темы	Всего часов	Формы занятий		
		Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Элементы комбинаторики. Алгебра случайных событий	8	2	4	2
Основные теоремы теории вероятностей	8	2	4	2
Схема Бернулли	8	2	4	2
Дискретные случайные Величины и их характеристики	8	2	4	2
Непрерывные случайные величины и их характеристики	8	2	4	2
Закон больших чисел и центральная предельная теорема	8	2	4	2
Статистические методы обработки экспериментальных данных. Оценивание и проверка статистических гипотез	8	2	4	2
Методы шкалирования. Статистический анализ количественных и	8	2	4	2

качественных признаков				
Элементы корреляционно-регрессионного анализа	8	2	4	2
Всего за семестр	72	18	36	18
Итого	324	52	140	132

5. Виды учебной деятельности

Лекции

Лекция 1.

Матрицы и определители

Матрицы. Основные понятия. Линейные операции над матрицами. Свойства линейных операций над матрицами. Умножение матриц. Обратная матрица. Необходимое и достаточное условие существования обратной матрицы. Ранг матрицы и его вычисление. Определители матриц второго и третьего порядков. Свойства определителей. Разложение определителя по строке или столбцу. Способы вычисления определителей высоких порядков.

Лекция 2.

Системы линейных уравнений

Определение системы линейных уравнений. Основные понятия и определения. Решение системы линейных уравнений. Совместные и несовместные системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные СЛУ. Исследование и решение системы методом Гаусса. Матричная форма записи системы алгебраических линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера. Теорема Кронекера-Капелли.

Лекция 3.

Прямая на плоскости

Геометрический смысл уравнения $f(x, y) = 0$ на плоскости. Уравнение прямой с заданной точкой и направляющим вектором. Уравнение прямой с заданной точкой и угловым коэффициентом. Уравнение прямой по двум точкам. Каноническое уравнение прямой. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой с заданной точкой и нормальным вектором. Уравнение прямой “в отрезках”. Параметрические уравнения прямой. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Условие перпендикулярности и параллельности прямых. Расстояние от точки до прямой. Расстояние между параллельными прямыми. Аналитическое задание полуплоскости.

Лекция 4.

Уравнение плоскости

Геометрический смысл уравнения $f(x, y, z) = 0$. Уравнение плоскости по трём точкам. Уравнение плоскости по двум точкам и вектору, параллельному плоскости. Уравнение плоскости по точке и двум неколлинеарным векторам. Уравнение плоскости по точке и нормальному вектору. Уравнение плоскости “в отрезках”. Параметрические уравнения плоскости. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей. Расположение плоскости относительно системы координат. Угол между двумя плоскостями. Расстояние от точки до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями.

Лекция 5.

Прямая в пространстве

Прямая в пространстве как линия пересечения двух плоскостей. Векторное уравнение прямой. Параметрические и канонические уравнения прямой. Взаимное расположение прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве. Угол между прямыми. Условие параллельности и перпендикулярности двух прямых.

Лекция 6.

Пределы

Понятие предела числовой последовательности. Основные свойства пределов числовых последовательностей. Способы вычисления пределов последовательностей. Предел функции $y = f(x)$ при $x \rightarrow x_0$ и на бесконечности. Бесконечно большая величина в точке x_0 и на бесконечности. Теоремы о пределах. Бесконечно малая и бесконечно большая величина и связь между ними. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых. Предельный переход в неравенствах. Первый и второй замечательный пределы. Основные методы вычисления пределов функций. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва. Классификация точек разрыва.

Лекция 7.

Производная. Монотонность функции

Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной функции в точке. Геометрический и механический смысл производной. Производная суммы, произведения, частного функций. Производная сложной и обратной функции. Производные основных элементарных функций. Таблица производных. Производные высших порядков. Возрастание (убывание) функций. Монотонные функции. Достаточный признак возрастания (убывания) функции на интервале.

Лекция 8.

Экстремум. Точка перегиба. Асимптота

Определение точки экстремума функции. Точки максимума и минимума. Экстремум функции. Необходимый и достаточный признаки экстремума. Наибольшее и наименьшее значение функции на интервале. Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значений функции на интервале.

Понятие выпуклости графика функции вверх и вниз на интервале. Связь выпуклости (вогнутости) графика функции на интервале со знаком второй производной функции на этом интервале. Точка перегиба, необходимый и достаточный признаки существования точки перегиба. Асимптота графика функции. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот.

Лекция 9.

Исследование функции и построение графика

Область определения функции. Множество значений функции. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Нахождения промежутков монотонности функции и точек экстремумов. Нахождение интервалов выпуклости (вогнутости) графика функции и точек перегиба. Общая схема исследования функции. Построение графика функции. Примеры исследования функций и построения графиков.

Лекция 10.

Первообразная функция. Методы интегрирования

Задачи, приводящие к понятию первообразной функции. Определение первообразной функции на интервале. Основные свойства первообразных функции. Понятие неопределённого интеграла. Таблица основных интегралов. Простейшие свойства неопределённого интеграла. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределённом интеграле. Метод введения переменной под знак дифференциала. Метод интегрирования по частям. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических функций. Интегрирование некоторых иррациональностей.

Лекция 11.

Определённый интеграл. Несобственные интегралы

Задачи, приводящие к понятию определённого интеграла. Интегральные суммы. Понятие определённого интеграла как предела интегральных сумм. Геометрический смысл определённого интеграла. Основные свойства определённого интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Формула интегрирования по частям в определённом интеграле. Геометрические приложения определённого интеграла. Вычисление площадей, объёмов тел вращения. Длина дуги кривой. Площадь поверхности вращения.

Определение несобственного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Вычисление сходящихся интегралов.

Понятие об абсолютной сходимости. Приложения несобственных интегралов.

Лекция 12.

Функции многих переменных. Основные понятия. Частные производные. Дифференциал

Понятие функции двух переменных. Область определения. Множество значений. Понятие области на плоскости. Открытые и замкнутые области. Ограниченные и неограниченные области. Геометрическое изображение функции двух переменных. Линии уровня. Поверхности уровня. Предел и непрерывность функции двух переменных. Непрерывность функции в области. Непрерывность функции в области. Свойства непрерывных функций. Приращения независимых переменных и приращение функции. Частные производные. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость к поверхности. Дифференцируемость функции. Полный дифференциал. Геометрический смысл полного дифференциала. Дифференцирование сложной функции. Производные высших порядков.

Лекция 13.

Экстремумы функций двух переменных. Кратные интегралы. Метод наименьших квадратов

Определение точек максимума и минимума функции двух переменных. Необходимый признак экстремума. Достаточный признак экстремума. Наибольшее и наименьшее значения функции в области. Понятие о функции многих переменных. Скалярное поле. Производная по направлению. Градиент скалярного поля. Определение кратного интеграла. Интегральные суммы Римана. Условие существования кратного интеграла. Основные свойства двойного интервала. Линейность двойного интервала. Аддитивность двойного интеграла по области интегрирования. Монотонность двойного интеграла. Понятие тройного интеграла. Сведение кратного интеграла к повторному. Понятие криволинейного и поверхностного интегралов. Геометрические и физические приложения кратных, криволинейных и поверхностных интегралов. Метод наименьших квадратов и его приложения.

Лекция 14.

Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Линейные уравнения

Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Порядок дифференциального уравнения. Решение дифференциального уравнения. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям. Интегрирование уравнения. Интегральная кривая. Задача Коши и теорема о существовании и единственности решения для дифференциальных уравнений первого порядка. Дифференциальное уравнение, разрешённое относительно производной. Частное и общее решение. Понятие об особом решении. Дифференциальные уравнения 1-го порядка с разделяющимися переменными. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Понятие о линейных дифференциальных уравнениях любого порядка. Уравнение Бернулли.

Лекция 15.

Однородные уравнения. Дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами

Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 1-го порядка. Свойства решений однородных уравнений. Дифференциальные уравнения, однородные относительно x и y . Дифференциальные уравнения, не разрешённые относительно производной. Уравнения в полных дифференциалах. Составление дифференциального уравнения 1-го порядка по его общему интегралу. Дифференциальные уравнения высших порядков. Задача Коши. Уравнения высших порядков, допускающие понижение порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков, явно не содержащие неизвестной функции. Дифференциальные уравнения высших порядков, явно не содержа-

щие независимого переменного. Понятие о линейных дифференциальных уравнениях 2-го порядка. Фундаментальная система решений. Структура общего решения линейного уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Метод неопределённых коэффициентов. Применения линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка при изучении колебательных явлений.

Лекция 16.

Числовые ряды

Числовые ряды. Основные понятия и свойства. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Геометрические ряды. Гармонический ряд. Необходимое условие сходимости числовых рядов. Критерий сходимости Коши числового ряда. Признаки сравнения знакоположительных рядов. Признак сравнения положительных рядов в предельной форме. Признак Даламбера. Радикальный признак Коши. Интегральный признак Коши-Маклорена. Обобщённый гармонический ряд. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница сходимости знакопередающихся рядов. Ряды с членами любого знака. Абсолютная и условная сходимость произвольного числового ряда. Ряды с членами любого знака. Перестановка членов ряда. Теорема Римана.

Лекция 17.

Функциональные ряды. Степенные ряды. Ряд Тейлора

Понятие о функциональном ряде. Основные понятия. Область сходимости функционального ряда. Понятие о равномерной сходимости функционального ряда. Признак Вейерштрасса. Мажорантный ряд. Свойства равномерно сходящихся рядов. Почленное интегрирование и дифференцирование равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Интервал и область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Радиус сходимости степенного ряда. Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Остаточный член ряда в форме Лагранжа и его оценка. Разложение в степенной ряд функций $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = e^x$, $y = \ln(1+x)$, $y = (1+x)^m$. Применения степенных рядов. Вычисления значений функции. Вычисление интегралов с помощью рядов. Применение степенных рядов при вычислении корней. Степенные ряды как способ задания функций.

Лекция 18.

Элементы комбинаторики. Алгебра случайных событий

Правило суммы и произведения. Понятия о размещениях, перестановках и сочетаниях. Размещения и перестановки с повторениями. Случайные события и способы их описания. Виды событий. Достоверные и невозможные события. Относительная частота случайного события. Операции над событиями. Понятие суммы и произведения событий. Событие, противоположное данному. Алгебра случайных событий. Классическое определение вероятности случайного события. Свойства вероятности. Геометрическая вероятность. Задача о встрече.

Лекция 19.

Основные теоремы теории вероятностей

Теорема сложения вероятностей несовместных событий. Теорема сложения вероятностей совместных событий. Условная вероятность события. Теорема умножения вероятностей двух событий. Независимость случайных событий. Теорема умножения вероятностей двух независимых событий. События, независимые в совокупности. Теорема умножения вероятностей нескольких независимых в совокупности событий. Вероятность произведения случайных событий. Формула полной вероятности. Гипотезы. Формулы Байеса. Байесовский подход. Априорная и апостериорная вероятность.

Лекция 20.

Схема Бернулли

События, независимые относительно данного. Понятие серии повторных независимых испытаний. Схема Бернулли. Формула Бернулли. Биномиальный закон распределения вероятностей. Приближённые формулы. Локальная формула Муавра-Лапласа. Функция

Гаусса. Интегральная формула Муавра-Лапласа. Функция Лапласа. Формула Пуассона. Условие применения формулы Пуассона.

Лекция 21.

Дискретные случайные величины и их характеристики

Понятие о дискретной случайной величине. Закон распределения дискретной случайной величины. Функция распределения случайной величины и её свойства. Числовые характеристики случайных величин. Математическое ожидание и его свойства. Дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Случайная величина, распределённая по биномиальному закону. Применение биномиального распределения. Случайная величина, распределённая по закону Пуассона. Закон редких событий.

Лекция 22.

Непрерывные случайные величины и их характеристики

Понятие о непрерывной случайной величине. Функция и плотность распределения вероятностей и их свойства. Числовые характеристики непрерывных случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и среднее квадратическое отклонение. Равномерно распределённая случайная величина. Нормальное распределение и его свойства. Модели распределения вероятностей случайных величин, используемых в социально-экономических исследованиях. среднее квадратическое отклонение

Лекция 23.

Закон больших чисел и центральная предельная теорема

Предельные теоремы. Теорема Ляпунова. Закон больших чисел. Следствие закона больших чисел. Неравенство Маркова. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Центральная предельная теорема. Цепи Маркова и их использование для исследования социально-экономических процессов.

Лекция 24.

Статистические методы обработки экспериментальных данных. Оценивание и проверка статистических гипотез

Основные понятия математической статистики. Генеральная совокупность. Выборочная совокупность. Объём выборки. Варианты. Дискретный вариационный ряд. Интервальный вариационный ряд. Эмпирическая функция распределения. Графическое представление вариационного ряда. Полигон частот. Гистограмма относительных частот. Характеристики выборочной совокупности. Выборочная средняя. Выборочная дисперсия. “Исправленная” выборочная дисперсия. Интервальная оценка параметра. Доверительная вероятность. Доверительный интервал. Доверительные интервалы для генеральной средней и среднего квадратического отклонения. Понятие о статистической гипотезе. Нулевая и альтернативная гипотезы. Понятие о критерии проверки статистической гипотезы. Ошибка первого рода. Уровень значимости критерия. Ошибка второго рода. Мощность критерия. Критерий согласия. Алгоритм критерия согласия Пирсона.

Лекция 25.

Методы шкалирования. Статистический анализ количественных и качественных признаков

Количественные, порядковые и номинальные шкалы. Качественные признаки. Понятие о методах непараметрической статистики. Исследование взаимосвязи двух признаков. Таблица сопряжённости. Критерий хи-квадрат. Показатели сопряжённости Пирсона, Крамера, Чупрова. Вычисление коэффициента ранговой корреляции Спирмена. Вычисление коэффициента ранговой корреляции Кендалла.

Лекция 26.

Элементы корреляционно-регрессионного анализа

Понятие о регрессионном анализе. Модельная функция. Линейная множественная регрессия. Алгоритм решения задачи множественной регрессии. Оценка значимости уравнения регрессии и коэффициента регрессии. Понятие о корреляционном анализе.

Выборочный коэффициент корреляции. Оценка тесноты связи между признаками X и Y. Множественный коэффициент корреляции.

Практические занятия

Практическое занятие 1.

Матрицы и операции над ними. Вычисление определителей 2 и 3 порядков.

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 5.1; 5.5; 5.8; 5.11; 5.15а), б); 5.16; 4.16; 4.21; 4.29а)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 5.4; 5.6; 5.10; 5.14; 5.15в); 5.19а); 4.17; 4.23; 4.30б)

Практическое занятие 2.

Определители квадратных матриц и их вычисление. Обратная матрица. Ранг матрицы

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 4.30а); 4.31а); 4.35а); 4.36; 5.25; 5.29; 5.40; 5.43; 5.59; 5.60

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 4.31б); 4.37; 5.24; 5.27; 5.41; 5.44; 5.58; 5.61

Практическое занятие 3.

Решение систем линейных уравнений методом Крамера и методом обратной матрицы

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: Решить системы методом Крамера и методом обратной матрицы: 6.2; 6.5; 6.8

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: Решить системы методом Крамера и методом обратной матрицы: 6.3; 6.4; 6.7

Практическое занятие 4.

Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Тест: "Линейная алгебра"

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 6.16; 6.18; 6.23; 6.31; 6.32

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 6.14; 6.19; 6.25; 6.30; 6.33

Практические занятия 5-6.

Скалярное, векторное и смешанное произведения векторов

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 1.18; 1.20

Выполнить следующие задания:

1. Векторы \vec{a} и \vec{b} образуют угол $\varphi = \frac{5\pi}{6}$; $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 6$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|$.

2. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} $|\vec{a}| = 10$, $|\vec{b}| = 1$. Найти $|\vec{a} \times \vec{b}|$, если $\vec{a} \cdot \vec{b} = 6$.

3. Даны точки A(3; 1; -1), B(2; 4; 3), C(4; 5; 3). Найти координаты $\vec{AB} \times \vec{BC}$.

4. Найти S_{ABC} , если A(3; 0; -3), B(5; 2; 6), C(1; 2; 0).

5. Даны векторы $\vec{a} = 2\vec{i} - \vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = 4\vec{i} + 7\vec{j} + 5\vec{k}$, $\vec{c} = 6\vec{i} + 8\vec{j} + 4\vec{k}$. Вычислить смешанное произведение данных векторов.

6. Проверить, компланарны ли векторы:

а) $\vec{a} = (2; 3; -1)$, $\vec{b} = (1; -1; 3)$, $\vec{c} = (1; 9; -11)$;

б) $\vec{a} = (3; -2; 1)$, $\vec{b} = (2; 1; 2)$, $\vec{c} = (3; -1; -2)$.

7. Вычислить объём треугольной пирамиды, вершины которой находятся в точках A(3; 2; 4), B(1; -2; 1), C(7; 9; 4), D(5; 4; 3).

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 1.19; 1.30

Решить следующие задачи:

1. Даны векторы $\vec{a} = \vec{i} + 2\vec{j} - 3\vec{k}$, $\vec{b} = -2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$. Найти 1) $\vec{c} = (\vec{a} - \vec{b}) \times 2\vec{b}$; 2) $|\vec{c}|$.
2. Дано: A(2; 3; -5), B(-1; 4; -6), C(5; -3; 1). Вычислить длину высоты, опущенной из вершины B на AC.
3. Проверить, компланарны ли векторы $\vec{a} = (-1; 2; 3)$, $\vec{b} = (3; 1; -1)$, $\vec{c} = (-7; 1; 5)$.
4. Найти S_{ABC} , если A(-1; 2; 3), B(0; -2; 4), C(-2; 2; 1).
5. Вычислить объём треугольной пирамиды, вершины которой находятся в точках A(1; -2; -3), B(-1; 0; -1), C(3; -2; 5), D(-2; 1; -4).

Практическое занятие 7.

Прямая на плоскости

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 2.5; 2.9; 2.12; 2.21а); 2.27; 2.35; 2.44; 2.47а)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 2.7; 2.10; 2.14; 2.21в); 2.28; 2.37; 2.45; 2.47в)

Практическое занятие 8.

Кривые второго порядка

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 3.4а); 3.16(построить эллипс); 3.23а); 3.25 (построить гиперболу); 3.38а)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 3.4б); 3.23б); 3.28а); 3.38б)

Практическое занятие 9.

Уравнение плоскости

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 2.34; 2.37; 2.39; 2.42; 2.44; 2.47а); 2.53

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 2.35; 2.38; 2.41; 2.43; 2.45; 2.47в); 2.54

Практическое занятие 10.

Прямая и плоскость в пространстве. Тест: "Аналитическая геометрия"

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 2.58; 2.61; 2.66; 2.67; 2.69; 2.71; 2.73; 2.77

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 2.59; 2.60; 2.68; 2.70; 2.72; 2.74; 2.78

Практическое занятие 11.

Комплексные числа и действия над ними

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 4.1; 4.3а), 4.3в), 4.3г); 4.4а); 4.4б); 4.5а); 4.6а); 4.6е); 4.7; 4.9а); 4.10в); 4.13а); 4.13г)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 4.2а); 4.2г), 4.3б), 4.3е); 4.4в); 4.4г); 4.6б); 4.6з); 4.6е); 4.10б); 4.13б); 4.13в)

Практическое занятие 12.

Пределы

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 11.1; 11.2; 11.6; 11.11; 11.14; 11.19а); 11.21а); 11.23а); 11.25б); 11.32; 11.34; 11.35; 11.38; 11.42; 11.43б); 11.46; 11.49; 11.51; 11.53

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 11.5; 11.8; 11.12; 11.13; 11.15; 11.20а); 11.21б); 11.23б); 11.25а); 11.33; 11.36; 11.39; 11.40; 11.41; 11.43а); 11.47; 11.50; 11.52

Практическое занятие 13.

Производная

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 12.2; 12.6; 12.13а); 12.13в); 12.17; 12.18; 12.22; 12.24; 12.27; 12.30; 12.35; 12.38; 12.39; 12.41; 12.49; 12.60; 12.66

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.3; 12.7; 12.14; 12.16; 12.21; 12.25; 12.26; 12.28; 12.29; 12.36; 12.37; 12.40; 12.44; 12.50; 12.58; 12.64

Практическое занятие 14.

Возрастание (убывание) функции. Экстремум функции

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 12.205; 12.207; 12.212; 12.221; 12.217; 12.222; 12.228; 12.237; 12.242

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.206; 12.208; 12.210; 12.213; 12.226; 12.232; 12.234; 12.243

Практическое занятие №15.

Производные высших порядков. Дифференциалы и их применение

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 12.76; 12.78; 12.81; 12.85; 12.87; 12.90; 12.96; 12.115; 12.117; 12.124; 12.122; 12.128; 12.132; 12.135

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.77; 12.80; 12.83; 12.89; 12.93; 12.118; 12.119; 12.125; 12.130; 12.134

Практическое занятие 16.

Точки перегиба и асимптоты

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 12.246; 12.250; 12.252; 12.254; 12.255; 12.257; 12.258

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.247; 12.251; 12.253; 12.256; 12.259; 12.261

Практическое занятие 17.

Исследование функции и построение графика. Контрольная работа: “Пределы. Производные”

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 12.245; 12.249; 12.255; 12.262; 12.267; 12.279; 12.285

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 12.246; 12.252; 12.261; 12.266; 12.275

Практическое занятие 18.

Понятие множества и операции над множествами

Задачи для решения на занятии

1. Записать (задать) следующие множества:

- 1) множество натуральных чисел, меньше 6;
- 2) множество натуральных чисел, меньших 0;
- 3) множество целых чисел, больших 20;
- 4) множество натуральных чисел, делящихся на 2; на 5;
- 5) множество действительных чисел, не превосходящих по абсолютной величине 2;
- 6) множество рациональных чисел, больших -3 .

2. Являются ли верными следующие утверждения:

- 1) $2 \in \{1, 2, 3\}$; 2) $\{2\} \in \{1, 2, 3\}$; 3) $\{2\} \in \{\{1\}, \{2\}, \{3\}\}$

3. Установить вид отношений между множествами А и В (равенство, включение):

- 1) А – множество всех равнобедренных треугольников; В – множество всех треугольников, имеющих два угла величиной в 60° .
- 2) $A \in \{x \mid x = 2y; y \in N\}$, $B \in \{x \mid x = 6y; y \in N\}$.

4. Пусть A – множество всех точек плоскости, у которых ордината положительна, B – множество всех точек плоскости, у которых абсцисса положительна. Описать множества $A \cap B, A \cup B, A \setminus B, \overline{A \cap B}, \overline{A \cup B}$.

5. С помощью диаграмм Эйлера-Венна убедиться, верны ли следующие равенства: $A \setminus (B \cup C) = (A \setminus B) \cup (A \setminus C)$.

6. Составить прямое произведение множеств $A = \{1,2,3\}$ и $B = \{2,3,4\}$. Верно ли, что $A \times B = B \times A$? Установить число элементов $(A \times B) \cap (B \times A)$.

7. На координатной плоскости построить следующие множества: а) $[1,2] \times [1,2]$;

б) $R \times [-1;1]$.

Задачи для самостоятельного решения

1. Записать (задать) следующие множества:

1) множество натуральных чисел, меньше 3;

2) множество натуральных чисел, меньших 2;

3) множество целых чисел, больших -5;

4) множество натуральных чисел, делящихся на 2; на 3;

5) множество действительных чисел, не превосходящих по абсолютной величине 1;

6) множество рациональных чисел, больших -7.

2. Являются ли верными следующие утверждения:

1) $6 \notin \{x \in N \mid x < 5\}$;

2) $6 \in \{x \in N \mid x:6, x > 5\}$.

3. Установить вид отношений между множествами A и B (равенство, включение):

1) A – множество всех параллелограммов; B – множество всех четырехугольников, у которых противоположные стороны противоположны и равны.

2) $A \in \{x \mid x = 3y; y \in N\}$, $B \in \{x \mid x = 12y; y \in N\}$.

4. Пусть A – множество всех точек плоскости, у которых абсцисса положительна, B – множество всех точек плоскости, у которых ордината отрицательна. Описать множества $A \cap B, A \cup B, A \setminus B, \overline{A \cap B}, \overline{A \cup B}$.

5. С помощью диаграмм Эйлера-Венна убедиться, верны ли следующие равенства: $(A \cap B) \setminus C = (A \setminus C) \cap (B \setminus C)$.

6. Составить прямое произведение множеств $A = \{4,5,6\}$ и $B = \{2,3,4\}$. Верно ли, что $A \times B = B \times A$? Установить число элементов $(A \times B) \cap (B \times A)$.

Практическое занятие 19.

Первообразная функция. Неопределённый интеграл. Непосредственное интегрирование

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 14.1; 14.3; 14.7; 14.8; 14.11; 14.12; 14.14; 14.16

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.2; 14.5; 14.9; 14.10; 14.13; 14.15; 14.17

Практическое занятие 20.

Метод замены переменной и интегрирование по частям в неопределённом интеграле

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 14.1; 14.3; 14.7; 14.8; 14.11; 14.12; 14.14; 14.16

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.19; 14.29; 14.25; 14.34; 14.55; 14.58; 14.70

Практическое занятие 21.

Интегрирование рациональных функций

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 14.73; 14.75; 14.76; 14.80; 14.95

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.77; 14.79; 14.84; 14.86; 14.94

Практическое занятие 22.

Интегрирование тригонометрических функций

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 14.101; 14.103; 14.106; 14.116; 14.117; 14.121; 14.132; 14.133; 14.139

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.105; 14.110; 14.115; 14.123; 14.130; 14.135

Практическое занятие 23.

Интегрирование некоторых иррациональных функций

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 14.141; 14.143; 14.145; 14.148; 14.152; 14.154

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 14.142; 14.144; 14.147; 14.149; 14.150; 14.153

Практическое занятие 24.

Определённый интеграл и его вычисление

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 15.1; 15.3; 15.5; 15.7; 15.10; 15.13; 15.14; 15.16; 15.20; 15.21

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.4; 15.8; 15.9; 15.11; 15.12; 15.15; 15.17; 15.19

Практическое занятие 25.

Замена переменных и интегрирование по частям в определённом интеграле

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 15.23; 15.25; 15.27; 15.29; 15.31; 15.33; 15.36; 15.38; 15.40

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.24; 15.26; 15.28; 15.30; 15.34; 15.35; 15.37; 15.41

Практическое занятие 26.

Приложение определённого интеграла

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 15.42; 15.44; 15.46; 15.48; 15.52; 15.53; 15.58; 15.61

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.43; 15.45; 15.47; 15.50; 15.54; 15.56; 15.60; 15.62

Практическое занятие 27-28.

Несобственные интегралы

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 15.68; 15.70; 15.73; 15.75; 15.77; 15.80; 15.82; 15.85; 15.90; 15.92; 15.95; 15.97; 15.98; 15.100; 15.102

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.69; 15.71; 15.74; 15.76; 15.78; 15.79; 15.81; 15.83; 15.84; 15.89; 15.91; 15.94; 15.96; 15.101

Практическое занятие 29.

Контрольная работа: “Определённые и неопределённые интегралы”

Практическое занятие 30.

Функции многих переменных. Основные понятия.

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 13.1; 13.3; 13.5; 13.7; 13.9; 13.13; 13.15; 13.17; 13.19; 13.21

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.2; 13.4; 13.6; 13.12; 13.14; 13.16; 13.20

Практическое занятие 31.

Частные производные. Производная по направлению. Градиент

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 13.22; 13.26; 13.28; 13.30; 13.34; 13.36; 13.38; 13.42; 13.52; 13.54

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.23; 13.27; 13.29; 13.31; 13.33; 13.46; 13.53; 13.56

Практическое занятие 32.

Дифференциал. Частные производные высших порядков

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 13.60; 13.62; 13.66; 13.70; 13.72; 13.78; 13.84; 13.86; 13.88; 13.98

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.61; 13.65; 13.71; 13.73; 13.83; 13.85; 13.95; 13.97

Практическое занятие 33.

Экстремумы функций двух переменных

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 13.100; 13.102; 13.104; 13.106

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.101; 13.103; 13.105

Практическое занятие 34.

Условный экстремум

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 13.108; 13.110; 13.112; 13.114

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.109; 13.111; 13.113; 13.115

Практическое занятие 35-36.

Кратные интегралы

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 15.105; 15.107; 15.109; 15.111; 15.113; 15.115; 15.117; 15.119

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 15.106; 15.108; 15.110; 15.112; 15.114; 15.116; 15.120

Практическое занятие 37.

Метод наименьших квадратов

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 13.116; 13.118; 13.120

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 13.117; 13.119

Практическое занятие 38.

Дифференциальные уравнения. Основные понятия

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 16.1; 16.3; 16.5; 16.7; 16.9; 16.11

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.2; 16.4; 16.6; 16.8; 16.10

Практическое занятие 39.

Дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 16.13; 16.15; 16.17; 16.19; 16.21

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.14; 16.16; 16.18; 16.20; 16.22

Практическое занятие 40.

Однородные дифференциальные уравнения первого порядка

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 16.23; 16.25; 16.27; 16.29

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.24; 16.26; 16.28

Практическое занятие 41.

Линейные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 16.30; 16.32; 16.34; 16.36; 16.38; 16.40

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.31; 16.33; 16.35; 16.37; 16.39

Практическое занятие 42.

Уравнения в полных дифференциалах

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 16.41; 16.43

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.42; 16.44

Практическое занятие 43.

Уравнения n-го порядка, допускающие понижение порядка

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 16.45; 16.47; 16.49; 16.51; 16.53; 16.55; 16.57; 16.59

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.46; 16.50; 16.52; 16.54; 16.56; 16.58

Практическое занятие 44.

Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 16.65; 16.67; 16.73; 16.75; 16.77; 16.79; 16.81; 16.83

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 16.66; 16.68; 16.74; 16.76; 16.78; 16.80

Практическое занятие 45.

Контрольная работа: “Дифференциальные уравнения”

Практическое занятие 46.

Числовые ряды. Исследование на сходимость знакоположительных рядов

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 17.4; 17.12; 17.17; 17.21; 17.25; 17.26; 17.29

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.5; 17.11; 17.13; 17.19; 17.22; 17.30; 17.31

Практическое занятие 47.

Числовые ряды. Исследование на сходимость знакопеременных рядов

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 17.38а); 17.41; 17.42; 17.44; 17.46

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.38б); 17.40; 17.43; 17.45

Практическое занятие 48.

Числовые ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Римана

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 3; 6; 9; 12; 15; 18; 21; 24; 27; 30 (с.263-264)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 4; 8; 16; 20; 28; 29 (с.263-264)

Практическое занятие 49.

Функциональные ряды. Основные понятия

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 17.47; 17.49; 17.51; 17.53; 17.55

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.48; 17.50; 17.52; 17.56

Практическое занятие 50.

Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Теорема Вейерштрасса

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 3; 6; 8; 12; 14; 20; 23; 26; 28 (с.264-265)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 4; 7; 10; 13; 15; 25; 30 (с.264-265)

Практическое занятие 51.

Степенные ряды

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 17.57; 17.58; 17.59; 17.62; 17.65; 17.66

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.60; 17.61; 17.63; 17.64; 17.67

Практическое занятие 52.

Ряды Тейлора и Маклорена. Применение рядов к приближенным вычислениям.

Тест: “Числовые и функциональные ряды”

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 17.70; 17.73; 17.76; 17.80; 17.90; 17.98

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 17.71; 17.72; 17.77; 17.81; 17.95; 17.99

Практическое занятие 53.

Случайные события. Элементы комбинаторики

Задачи для решения на занятии

Основная литература [4]: с.26: 5; 7; 12; 16; с.27: 19; 25; 28; с.28: 31а); 31б); 34; 39; с.29: 42; 43; 46а)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [4]: с.26: 6; 8; 10; 11; с.27: 17; 20; 21; 24; 27б); с.28: 31в); 31г); 37; 40; 41

Практическое занятие 54.

Случайные события. Классическое определение вероятности события

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 19.1; 19.3; 19.4; 19.6; 19.8; [4]: с.46: 3; 4; 7; 8; 13

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 19.2; 19.5; 19.7; 19.9; [4]: с.46: 5; 6; 9; 12

Практическое занятие 55.

Теоремы сложения и умножения вероятностей

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 19.11; 19.13а); 19.14; 19.16; 19.18а); 19.19; 19.20; [4]: с.57: 3; 5; 6; 8; 9; 11

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 19.10; 19.12; 19.13б); 19.15; 19.17; 19.18б); 19.21; [4]: с.57: 4; 7; 10; 12; 13

Практическое занятие 56.

Формула полной вероятности и формулы Байеса

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 19.22; 19.24; 19.26; [4]: с.67: 3; 5; 6; 9; с.68: 12; 14; 16

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 19.23; 19.25; [4]: с.67: 4; 7; 8; с.68: 10; 11; 13

Практическое занятие 57.

Формулы Бернулли и Пуассона

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 19.28; 19.30; 19.31; 19.33; [4]: с.75: примеры 4, 5, 6; с.80: 1; 3; 5

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 19.27; 19.29; 19.32; 19.34; [4]: с.77: примеры 9, 10, 11; с.80: 2; 4

Практическое занятие 58.

Локальная и интегральная формулы Муавра-Лапласа

Задачи для решения на занятии

Основная литература [4]: с.79: примеры 16, 17; с.80: 6; с.81: 8; 9; 12; 14; 17; с.82: 18; 19

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [4]: с.80: 7; с.81: 10; 11; 13; 15; 16; с.82: 20

Практическое занятие 59.

Контрольная работа: “Основные теоремы теории вероятностей”

Практическое занятие 60.

Дискретные случайные величины и их числовые характеристики

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 20.2; 20.4; 20.6; 20.7; 20.9; 20.11; 20.14; 20.16; 20.18; 20.20; 20.22; 20.25

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 20.1; 20.3; 20.5; 20.8; 20.10; 20.12; 20.13; 20.15; 20.17; 20.19; 20.26

Практическое занятие 61.

Непрерывные случайные величины. Функция распределения вероятностей и плотность вероятности

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 21.1; 21.3; 21.4; 21.7; [4]: с.105: 2; 3; с.106: 7; с.107: 11

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 21.2; 21.5; 21.6; [4]: с.105: 1; с.106: 4; 6; с.107: 8; 10

Практическое занятие 62.

Непрерывные случайные величины и их числовые характеристики

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 21.9; 21.12; 21.13; [4]: с.119: 11; 12; 14; с.120: 16; 18; 21; с.121: 28

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 21.8; 21.11; 21.15; [4]: с.119: 10; 13; 15; с.120: 17; 19; с.121: 22; 29

Практическое занятие 63.

Равномерное, нормальное и показательное распределения

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 21.20; 21.22; 21.24; 21.25; 21.29; 21.31; 21.32; 21.34

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 21.19; 21.21; 21.23; 21.26; 21.28; 21.30; 21.33

Практическое занятие 64.

Центральная предельная теорема. Закон больших чисел. Неравенства Чебышева и Маркова

Задачи для решения на занятии

Основная литература [4]: с.174: 2; 3; 5; с.175: 8; 10; 11; 14; с.176: 16; 17; 21; с.177: 23; 27; 30

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [4]: с.174: 1; 6; с.175: 7; 9; 12; с.176: 18; 20; с.177: 25; 29; с.178: 32

Практическое занятие 65.

Контрольная работа: “Дискретные и непрерывные случайные величины”

Практическое занятие 66.

Выборка и её представление. Эмпирическая функция распределения. Полигон и гистограмма

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 23.1; 23.3; 23.5; 23.6; 23.9; 23.11а); 23.11в); 23.12а)

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 23.2; 23.4; 23.7а); 23.8а); 23.10; 23.11г)

Практическое занятие 67.

Статистическое оценивание

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 24.1; 24.3; 24.4а); 24.6; 24.11; 24.13; 24.15; 24.17; 24.21; 24.24

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 24.2; 24.4б); 24.5; 24.8; 24.12; 24.14; 24.18; 24.22; 24.27

Практическое занятие 68.

Проверка статистических гипотез

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 25.1; 25.4; 25.7; 25.12; 25.14; 25.15; 25.22; 25.24

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 25.6; 25.9; 25.10; 25.11; 25.13; 25.17; 25.20; 25.25

Практическое занятие 69.

Элементы регрессионного и дисперсионного анализа

Задачи для решения на занятии

Основная литература [2]: 26.1; 26.4; 26.6; 27.1; 27.4

Задачи для самостоятельного решения

Основная литература [2]: 26.2; 26.3; 26.5; 26.7; 27.2

Практическое занятие 70.

Практикум по математической статистике

Основная литература [2]: с.401-411

6. Фонд оценочных средств

Компетенция	этапы формирования (семестр)	дисциплины, практики, НИР, ГИА	критерии	показатели (по уровням)
<p>ОПК-1 – способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p>	<p>1</p>	<p>Б1.Б.5 Математика</p>	<p>Знаниевый</p>	<p>Отлично: знает (100%-но) основные понятия и теоремы таких разделов классической и современной математики как линейная алгебра, аналитическая геометрия, дифференциальное и интегральное исчисление, теория числовых и функциональных рядов, теория функций многих переменных, дифференциальные уравнения, теория вероятностей и математическая статистика, свободно владеет терминологией и понимает основные математические закономерности.</p> <p>Хорошо: в основном знает (80% -но) определения, термины, основные теоремы и закономерности, связывающие математические понятия и операции над ними.</p> <p>Удовлетворительно: недостаточно (ниже 60% содержания дисциплины) знает понятия и теоремы основных разделов математики, владеет терминологией и представляет основные закономерности в математике.</p> <p>Неудовлетворительно: не знает (ниже 50%) основные математические понятия, теоремы, а также термины, свойства понятий и формулы, входящие в содержание дисциплины.</p>

	2			<p>Зачтено: знает основные понятия и теоремы математического анализа.</p> <p>Не зачтено: не знает основные понятия и теоремы математического анализа.</p>
	3			<p>Зачтено: знает основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики.</p> <p>Не зачтено: не знает основные понятия и теоремы теории вероятностей и математической статистики.</p>
	1		Деятельностный	<p>Отлично: умеет на основе знаний основных разделов математики решать не только стандартные задачи, но и задачи, требующие творческого подхода, анализа данных и логического мышления; владеет навыками применения теоретических знаний к решениям таких задач.</p> <p>Хорошо: умеет на основе знаний основных разделов математики решать не только стандартные задачи, но и задачи, повышенной сложности; владеет навыками применения теоретических знаний к решениям таких задач</p> <p>Удовлетворительно: умеет на основе знаний основных разделов математики решать стандартные задачи; владеет навыками применения теоретических знаний к решениям таких задач</p> <p>Неудовлетворительно: не умеет на основе знаний основных разделов ма-</p>

	2			<p>тематики решать стандартные задачи; не владеет навыками применения теоретических знаний к решениям</p> <p>Зачтено: умеет решать стандартные задачи математического анализа, владеет навыками применения аппаратов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления;</p> <p>Не зачтено: не умеет решать стандартные задачи математического анализа, не владеет навыками применения аппаратов теории пределов, дифференциального и интегрального исчисления</p>
	3			<p>Зачтено: умеет решать стандартные задачи теории вероятностей и математической статистики, владеет навыками применения использования основных вероятностных и статистических подходов при решении задач.</p> <p>Не зачтено: не умеет решать стандартные задачи теории вероятностей и математической статистики, не владеет навыками применения использования основных вероятностных и статистических подходов при решении задач.</p>
ДПК-1 – способностью использовать знания естественных и физико-математических дисциплин в профессиональной деятельности,	1	Б1.Б.5 Математика	Знаниевый	<p>Отлично: знает (близко к 100%) основные математические законы и имеет ясное и чёткое представление о том, как эти законы применяются в профессиональной деятельности.</p> <p>Хорошо: в основном знает (близко к</p>

при-менять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	2,3			<p>80%) основные математические законы и имеет представление о том, как эти законы будут применяться в профессиональной деятельности</p> <p>Удовлетворительно: недостаточно знает (ниже 60% содержания дисциплины) основные математические законы и закономерности и имеет слабое представление о том, как эти законы будут применяться в профессиональной деятельности</p> <p>Неудовлетворительно: не знает (ниже 50% содержания дисциплины) закономерности основных разделов математики и не имеет представления, каким образом эти математические закономерности применимы в профессиональной</p> <p>Зачтено: знает принципы использования основных понятий и теорем теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.</p> <p>Не зачтено: не знает принципы использования основных понятий и теорем теории вероятностей и математической статистики в профессиональной деятельности.</p>
	1		Деятельностный	<p>Отлично: умеет применять знания основных разделов математики для теоретических и экспериментальных исследований; владеет первичными навыками применения математических методов для решения приклад-</p>

	2,3		<p>ных задач</p> <p>Хорошо: умеет применять знания основных разделов математики для теоретических и экспериментальных исследований, при этом допуская ошибки технического характера; владеет первичными навыками применения математических методов для решения прикладных задач, но при этом допускает ошибки технического характера.</p> <p>Удовлетворительно: умеет применять знания основных разделов математики для теоретических и экспериментальных исследований, при этом допуская существенные ошибки; владеет первичными навыками применения математических методов для решения прикладных задач, но при этом допускает существенные ошибки.</p> <p>Неудовлетворительно: не умеет применять знания основных разделов математики для теоретических и экспериментальных исследований; не владеет первичными навыками применения математических методов для решения прикладных задач.</p> <p>Зачтено: умеет пользоваться аппаратом теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей, связанных с профессиональной деятельностью, владеет первичными навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для ма-</p>
--	-----	--	--

				<p>тематического моделирования в прикладных задачах.</p> <p>Не зачтено: не умеет пользоваться аппаратом теории вероятностей и математической статистики для построения математических моделей, связанных с профессиональной деятельностью, не владеет первичными навыками применения методов теории вероятностей и математической статистики для математического моделирования в прикладных задачах.</p>
--	--	--	--	---

Оценочные средства (примеры)

1. Проверочные задания

По теме: «Линейная алгебра»

1. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

2. Вычислить определитель:

$$D = \begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 6 & -3 \end{vmatrix}$$

Оценочные средства

1. Тестовые задания

По теме: «Линейная алгебра»

1. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

2. Вычислить определитель:

$$D = \begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 6 & -3 \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$$

3. Найти обратную матрицу для матрицы

По теме: «Аналитическая геометрия»

1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-2; 3)$, параллельную прямой BC , если $B(2; -2)$, $C(-6; -2)$.

2. Вычислить объём пирамиды, заданной вершинами $A_1(2; -1; 3)$, $A_2(-5; 1; 1)$, $A_3(0; 3; -4)$, $A_4(-1; -3; 4)$.

3. Дана плоскость $\sigma_1: x - y + z + 5 = 0$. Построить плоскость σ_2 , перпендикулярную данной и проходящую через точки $M_1(2; 1; -3)$, $M_2(1; 0; 5)$.

По теме: «Числовые ряды»

Исследовать ряд на сходимость.

$$\begin{array}{llll} 1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + n - 1}{4^n} & 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n+5) \cdot 7^n} & 3) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n+1}{6n+5} \right)^{3n+2} & 4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{6n+7} \right)^{(n+1)^2} \\ 5) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+4}{2n-1} \right)^2 & 6) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(\frac{3n+1}{4n+7} \right)^{2n} & 7) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} & 8) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot 7^n \cdot n^4}{n!} \end{array}$$

Варианты ответов: а) сходится абсолютно;
в) сходится;

б) сходится условно;
г) расходится.

2. Контрольные работы

По теме: «Пределы. Производные»

Вариант 1

1. Вычислить пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 4}{\sqrt{4x^4 + 1}}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 3} - \sqrt{x^2 - 3x + 1})$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{7x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1} \right)^{2x+3}$.

2. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{1 - \operatorname{tg} x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \ln(1+x)}{e^{3x} - 1}$.

3. Найти производные функций: а) $y = \sqrt{x^2 + 4} \cdot \ln(\sin x)$ б) $y = \frac{5}{\sqrt[3]{x + \ln x}}$.

4. Найти асимптоты графика функции $f(x) = \frac{x^2}{1-x}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке

$$f(x) = \sqrt[3]{x}(1+x), \quad [-8; 0].$$

Вариант 2

1. Вычислить пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2-x-x^6}}{2x^3 + x^2 - 5x + 3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x - \sqrt{x^3 + 4x^2})$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\arcsin \frac{x}{2}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 1} (5x-4)^{\frac{x}{10(x-1)}}$.

2. Вычислить пределы, используя правило Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{\ln(1-2x)}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x \cdot \cos x}$.

3. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[3]{x^2 + \operatorname{tg} x + 15}$; б) $y = 7^{\arcsin^2 x}$.

4. Найти асимптоты графика функции $f(x) = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$.

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке

$$f(x) = \frac{x}{x^2 + 2}, \quad \left[\frac{5}{4}; 4 \right].$$

По теме: «Определённые и неопределённые интегралы»

Вариант 1

1. Найти неопределённый интеграл. Выполнить проверку: $\int \frac{2x^3 - \sqrt{x^5} + 1}{\sqrt{x}} dx$.

2. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int x(1-x)^5 dx$; б) $\int e^{2x^3-1} \cdot x^2 dx$; в) $\int \frac{\arccos 3x}{\sqrt{1-9x^2}}$; г) $\int \arcsin 3x dx$; д) $\int (x-6) \sin \frac{x}{2} dx$.

3. Вычислить определённые интегралы: а) $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + 16}}$; б) $\int_0^{\pi/4} x \operatorname{tg}^2 x dx$.

4. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = -x$.

5. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной

кривыми $y = \frac{2}{1+x^2}$ и $y = x^2$.

Вариант 2

1. Найти неопределённый интеграл. Выполнить проверку: $\int \frac{2x^2 + 3\sqrt{x} - 1}{2x} dx$.

2. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int \frac{x dx}{4x^2 + 1}$; б) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln(3x+1)}}{3x+1} dx$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(3-4x)^2}}$; г) $\int x \arctg x dx$; д) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$.

3. Вычислить определённые интегралы: а) $\int_1^2 \frac{e^{\frac{1}{x}} dx}{x^2}$; б) $\int_{-\sqrt{2}}^{\sqrt{2}} \arccos 2x dx$.

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = 2x + 1$.

5. Вычислить объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями $y = 2x + 1$, $y = x + 4$, $x = 0$ и $x = 1$.

По теме: «Дифференциальные уравнения»

Вариант 1

1. Решить дифференциальное уравнение $y' + (2y + 1) \operatorname{ctg} x = 0$.

2. Решить дифференциальное уравнение $xy' = 2\sqrt{3x^2 + y^2} + y$.

3. Найти решение дифференциального уравнения $y' + y = 3e^{-2x} y^2$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 1$.

4. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям $(y-1)y'' = 2(y')^2$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 2$.

5. Найти общее решение неоднородного уравнения $y'' - 2y' = (4x+4)e^{2x}$.

Вариант 2

1. Решить дифференциальное уравнение $y - xy' = 3(1+x^2y')$.

2. Решить дифференциальное уравнение $(y^2 - 2xy)dx + x^2 dy = 0$.

3. Найти решение дифференциального уравнения $y' - \frac{2y}{x} = 2x\sqrt{y}$, соответствующее начальному условию $y(1) = 1$.

4. Найти решение задачи Коши $y^3 y'' = 4(y^4 - 1)$, $y(0) = \sqrt{2}$, $y'(0) = \sqrt{2}$.

5. Найти общее решение неоднородного уравнения $y'' - 2y' + 5y = 21\cos 2x - \sin 2x$.

По теме: «Основные теоремы теории вероятностей»

Вариант 1

1. В ящике находится 15 качественных и 5 бракованных деталей. Наудачу извлекаются 2 детали. Найти вероятность того, что: а) обе детали будут качественными;

б) одна деталь будет качественной, а одна – бракованной;

в) обе детали бракованные.

2. Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика.

Вероятности того, что при возгорании датчик срабатывает, для первого и второго датчиков

соответственно равны 0,5 и 0,7. Найти вероятность того, что при пожаре:

- а) оба датчика откажут;
- б) оба датчика сработают.
- в) сработает только один датчик.

3. В тире имеются 5 различных по точности боя винтовок. Вероятности попадания в мишень для данного стрелка соответственно равны 0,5; 0,55; 0,7; 0,75 и 0,4. Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки?

4. Три цеха завода производят однотипные детали, которые поступают на сборку в общий контейнер. Известно, что первый цех производит в 2 раза больше деталей, чем второй цех, и в 4 раза больше третьего цеха. В первом цехе брак составляет 12%, во втором – 8%, в третьем – 4%. Для контроля из контейнера берется одна деталь. Какова вероятность того, что она окажется бракованной? Какова вероятность того, что извлечённую бракованную деталь выпустил 3-й цех?

5. В обычный учебный день вероятность присутствия студента на лекции равна 0,8. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекции будут присутствовать не менее 72 студентов.

Вариант 2

1. Игроку в покер сдаётся 5 карт. Найти вероятность того, что:

- а) среди этих карт будет пара десятков и пара валетов;
- б) игроку будет сдан флеш (5 карт одной масти);
- в) игроку будет сдано каре (4 карты одного номинала).

2. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены первый станок потребует настройки, равна 0,3, второй – 0,75, третий – 0,4. Найти вероятность того, что в течение смены: а) все станки потребуют настройки;

- б) только один станок потребует настройки;
- в) хотя бы один станок потребует настройки.

3. Двигатель работает в трёх режимах: нормальном, форсированном и на холостом ходу. В режиме холостого хода вероятность его выхода из строя равна 0,05, при нормальном режиме работы – 0,1, а при форсированном – 0,7. 70% времени двигатель работает в нормальном режиме, а 20% – в форсированном. Какова вероятность выхода из строя двигателя во время работы?

4. Электrolампы изготавливаются на трех заводах. 1-ый завод производит 30% общего количества ламп, 2-й – 55%, а 3-й – остальную часть. Продукция 1-го завода содержит 1% бракованных ламп, 2-го – 1,5%, 3-го – 2%. В магазин поступает продукция всех трех заводов. Купленная лампа оказалась с браком. Какова вероятность того, что она произведена 2-м заводом?

5. Для нормальной работы вычислительного центра необходима безотказная работа в течение дня, как минимум, 5 компьютеров. Сколько компьютеров нужно установить, чтобы с вероятностью, не меньшей $\gamma = 0,99$ обеспечить нормальную работу центра, если вероятность отказа компьютера в течение дня равна 0,05?

По теме: «Дискретные и непрерывные случайные величины»

Вариант 1

1. Вероятность получения с конвейера изделия первого сорта равна 0,9. Определите вероятность того, что из взятых на проверку 600 изделий

- а) 530 будут изделиями первого сорта;
- б) от 530 до 532 изделий (включительно) будут изделиями первого сорта.

2. С базы в магазин отправлено 4000 тщательно упакованных доброкачественных изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути равна 0,0005. Найти вероятность того, что в магазин придут 3 испорченных изделия.

3. Составьте таблицу распределения вероятностей числа попаданий в мишень при трёх независимых выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле равна 0,2. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

4. Оценить вероятность того, что в результате подбрасывания игральной кости относительная частота появления появления на верхней грани пяти очков отклонится от вероятности этого события (по абсолютной величине) не более чем на 0,03.
5. Распределение веса консервных банок, выпускаемых заводом, подчиняется закону нормального распределения со средним весом 250 г и средним квадратическим отклонением, равным 5 г. Определите вероятность того, что отклонение веса банок от среднего веса по абсолютной величине не превысит 8 г.

Вариант 2

1. Вероятность того, что на странице книги могут оказаться опечатки, равна 0,0025. Проверяется книга, содержащая 800 страниц. Найдите вероятность того, что с опечатками окажется
 - а) 5 страниц;
 - б) от трёх до пяти страниц.
2. Какова вероятность того, что при 80 бросаниях игральной кости пятёрка выпадет от 10 до 20 раз включительно?
3. Вероятность попадания стрелка в мишень равна 0,5. Стрелок, имея в запасе 6 патронов, ведёт огонь по мишени до первого попадания или до полного израсходования всех патронов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа израсходованных патронов. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
4. Изготовлена партия деталей. Среднее значение длины детали равно 50 см, а среднее квадратическое отклонение 0,2 см. Оценить вероятность того, что длина наудачу взятой детали окажется не менее 49,5 см и не более 50,5 см.
5. Срок службы прибора представляет собой случайную величину, подчинённую нормальному закону распределения, с гарантией 15 лет и средним квадратическим отклонением, равным трём годам. Определите вероятность того, что прибор прослужит от 10 до 20 лет.

3. Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Матрицы. Виды матриц. Основные операции над матрицами и свойства этих операций.
2. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке или столбцу.
4. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Элементарные преобразования систем линейных уравнений.
6. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
8. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Различные виды уравнений прямой.
10. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Различные виды уравнений плоскости.
12. Особенности расположения плоскости относительно системы координат. Взаимное расположение плоскостей.
13. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
14. Уравнения прямых в пространстве.
15. Угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
16. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
17. Скалярное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства скалярного произведения.

18. Векторное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства векторного произведения.
его свойства и применение.
19. Смешанное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства смешанного произведения.
20. Числовая последовательность. Способы задания числовой последовательности. Классы последовательностей. Примеры.
21. Понятие окрестности точки. Предел числовой последовательности. Теоремы о свойствах предела последовательности.
22. Бесконечно малые последовательности. Леммы о бесконечно малых. Признак предела последовательности. Теоремы о пределах последовательностей (предел суммы, разности, произведения, частного двух последовательностей).
23. О связи между бесконечно малой и бесконечно большой последовательностями. Предельный переход в неравенствах. Теорема Вейерштрасса.
24. Определения предела функции в точке. Примеры.
25. Теоремы о свойствах предела функции в точке. Теоремы о пределах функций в точке (теоремы о сумме, разности, произведении, частном пределов функций).
26. Первый и второй замечательный пределы. Примеры вычисления пределов.
27. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Примеры.
28. Бесконечно малые функции. Теоремы о бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций.
29. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
30. Задачи, приводящие к понятию производной.
31. Определение производной. Основные свойства производной. Правила дифференцирования.
32. Геометрический и физический смысл производной. Касательная и нормаль к графику функции в точке.
33. Производная сложной и обратной функции.
34. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Производные высших порядков.
35. Теорема Лагранжа. Монотонные функции. Признаки возрастания и убывания функции.
36. Точки экстремума функции. Признаки экстремума функции.
37. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Примеры.
38. Выпуклость и вогнутость. Признаки точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот.
40. Общая схема исследования функции. Построение графика функции.

1. Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Первообразная функция. Таблица основных интегралов.
2. Простейшие свойства неопределённого интеграла.
3. Непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям.
4. Определённый интеграл и его виды. Геометрический смысл. Основные свойства.
5. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям.
6. Вычисление площадей, объёмов тел вращения.
7. Несобственные интегралы. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Вычисление сходящихся интегралов. Абсолютная сходимость.
8. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
9. Порядок дифференциального уравнения, его решение. Задача Коши. Частное и общее решение. Понятие об особом решении.
10. Линейные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения любого порядка.
11. Однородные уравнения. Однородные линейные уравнения, свойства решений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.

12. Уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение в различных случаях.
13. Линейные неоднородные уравнения и структура общего решения.
14. Числовые ряды. Основные понятия и свойства. Необходимое условие сходимости.
15. Признаки сходимости знакоположительных рядов.
16. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
17. Ряды с членами любого знака.
18. Ряд Тейлора. Разложение функции в степенной ряд. Остаточный член.
19. Разложение в ряд функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = e^x$, $y = \ln(1+x)$, $y = (1+x)^m$.

Задания для самопроверки (2 семестр)

1. Найдите следующие интегралы: а) $\int \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 1}{\sqrt[4]{x^3}} dx$, в) $\int \frac{\cos x}{2 \sin x + 3} dx$, с) $\int x \arctg x dx$.
2. Вычислите интеграл по формуле Ньютона-Лейбница $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{3 \sin x + 4 \cos x}$.
3. Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.
4. Вычислите объём тела, полученного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4 - x$ и $x = 0$.
5. Установите сходимость или расходимость данного ряда $\frac{2}{1} + \left(\frac{3}{3}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n+1}{2n-1}\right)^n + \dots$.
6. Найдите общее решение уравнения $y'' - 2y' + 10y = 0$.
7. Используя известные разложения в степенной ряд элементарных функций, разложите функцию $f(x) = e^{x-1}$ по степеням $(x - a)$ для $a = 2$.

2. Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Случайные события и способы их описания.
2. Относительная частота и вероятность случайного события. Вероятность суммы и произведения случайных событий.
3. Независимость случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Понятие серии повторных независимых испытаний. Схема Бернулли, формула Бернулли.
5. Биномиальный закон распределения вероятностей.
6. Дискретная и непрерывная случайные величины. Функция и плотность распределения случайной величины.
7. Модели распределения вероятностей, употребляемых в социально-экономических исследованиях.
8. Числовые характеристики случайной величины и их вычисление.
9. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.
10. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие.
11. Нормальное распределение и его свойства.
12. Центральная предельная теорема.
13. Цепи Маркова и их использование для исследования социально-экономических процессов.
14. Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки.
15. Статистическое оценивание.

Оценочные средства

1. Тестовые задания

Критерии оценивания тестовых заданий:

40-60% правильно выполненных заданий – оценка «3»

60-90% правильно выполненных заданий – оценка «4»

90-100% правильно выполненных заданий – оценка «5»

По теме: «Линейная алгебра»

1. Решить систему линейных уравнений:

$$\begin{cases} 3x_1 - 2x_2 + 4x_3 = 21 \\ 3x_1 + 4x_2 - 2x_3 = 9 \\ 2x_1 - x_2 - x_3 = 10 \end{cases}$$

2. Вычислить определитель:

$$D = \begin{vmatrix} 3 & -2 & 1 & 1 \\ 5 & 1 & 2 & 0 \\ -1 & 1 & -1 & 1 \\ 2 & -1 & 6 & -3 \end{vmatrix}$$

$$B = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 7 \\ 6 & 3 & 4 \\ 5 & -2 & -3 \end{pmatrix}$$

3. Найти обратную матрицу для матрицы

По теме: «Аналитическая геометрия»1. Составить уравнение прямой, проходящей через точку $A(-2; 3)$, параллельную прямой BC , если $B(2; -2)$, $C(-6; -2)$.2. Вычислить объём пирамиды, заданной вершинами $A_1(2; -1; 3)$, $A_2(-5; 1; 1)$, $A_3(0; 3; -4)$, $A_4(-1; -3; 4)$.3. Дана плоскость $\sigma_1: x - y + z + 5 = 0$. Построить плоскость σ_2 , перпендикулярную данной и проходящую через точки $M_1(2; 1; -3)$, $M_2(1; 0; 5)$.**По теме: «Числовые ряды»**

Исследовать ряд на сходимость.

$$\begin{array}{llll} 1) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2 + n - 1}{4^n} & 2) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n+1)!}{(n+5) \cdot 7^n} & 3) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{7n+1}{6n+5} \right)^{3n+2} & 4) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n-1}{6n+7} \right)^{(n+1)^2} \\ 5) \sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{5n+4}{2n-1} \right)^2 & 6) \sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \left(\frac{3n+1}{4n+7} \right)^{2n} & 7) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(2n+1)!} & 8) \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1} \cdot 7^n \cdot n^4}{n!} \end{array}$$

Варианты ответов: а) сходится абсолютно;

б) сходится условно;

в) сходится;

г) расходится.

2. Контрольные работы**Критерии оценивания контрольных работ:**

40-60% правильно выполненных заданий – оценка «3»

60-90% правильно выполненных заданий – оценка «4»

90-100% правильно выполненных заданий – оценка «5»

По теме: «Пределы. Производные»**Вариант 1**

1. Вычислить пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - 3x - 4}{\sqrt{4x^4 + 1}}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + x + 3} - \sqrt{x^2 - 3x + 1})$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 3x}{7x}$; г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x+1} \right)^{2x+3}$.

2. Вычислить пределы, используя правило Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\cos 2x}{1 - \operatorname{tg} x}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x + \ln(1+x)}{e^{3x} - 1}$.

3. Найти производные функций: а) $y = \sqrt{x^2 + 4} \cdot \ln(\sin x)$ б) $y = \frac{5}{\sqrt[3]{x + \ln x}}$.

$$f(x) = \frac{x^2}{1-x}$$

4. Найти асимптоты графика функции

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке

$$f(x) = \sqrt[3]{x}(1+x), \quad [-8; 0]$$

Вариант 2

1. Вычислить пределы:

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt[3]{2-x-x^6}}{2x^3 + x^2 - 5x + 3}$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} (2x - \sqrt{x^3 + 4x^2})$; в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{5x}{\arcsin \frac{x}{2}}$; г) $\lim_{x \rightarrow 1} (5x-4)^{\frac{x}{10(x-1)}}$.

2. Вычислить пределы, используя правило Лопиталья:

а) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3x^2 + x}{\ln(1-2x)}$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^x - e^{-x}}{\sin x \cdot \cos x}$.

3. Найти производные функций: а) $y = \sqrt[3]{x^2 + \operatorname{tg} x + 15}$; б) $y = 7^{\arcsin^2 x}$.

$$f(x) = \frac{2x-1}{(x-1)^2}$$

4. Найти асимптоты графика функции

5. Найти наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке

$$f(x) = \frac{x}{x^2 + 2}, \quad \left[\frac{5}{4}; 4 \right]$$

По теме: «Определённые и неопределённые интегралы»

Вариант 1

1. Найти неопределённый интеграл. Выполнить проверку: $\int \frac{2x^3 - \sqrt{x^5} + 1}{\sqrt{x}} dx$.

2. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int x(1-x)^5 dx$; б) $\int e^{2x^3-1} \cdot x^2 dx$; в) $\int \frac{\arccos 3x}{\sqrt{1-9x^2}}$; г) $\int \arcsin 3x dx$; д) $\int (x-6) \sin \frac{x}{2} dx$.

3. Вычислить определённые интегралы: а) $\int_0^{\sqrt{3}} \frac{x dx}{\sqrt{x^4 + 16}}$; б) $\int_0^{\pi/4} x \operatorname{tg}^2 x dx$.

4. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = 2x - x^2$, $y = -x$.

5. Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной

кривыми $y = \frac{2}{1+x^2}$ и $y = x^2$.

Вариант 2

1. Найти неопределённый интеграл. Выполнить проверку: $\int \frac{2x^2 + 3\sqrt{x} - 1}{2x} dx$.

2. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int \frac{x dx}{4x^2 + 1}$; б) $\int \frac{\sqrt[3]{\ln(3x+1)}}{3x+1} dx$; в) $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{(3-4x)^2}}$; г) $\int x \operatorname{arctg} x dx$; д) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$.

3. Вычислить определённые интегралы: а) $\int_1^2 \frac{e^x dx}{x^2}$; б) $\int_{-1/2}^{1/2} \arccos 2x dx$.

4. Найти площадь фигуры, ограниченной линиями $y = x^2 - 2$, $y = 2x + 1$.

5. Вычислить объём тела, полученного при вращении вокруг оси абсцисс фигуры, ограниченной линиями $y = 2x + 1$, $y = x + 4$, $x = 0$ и $x = 1$.

По теме: «Дифференциальные уравнения»

Вариант 1

1. Решить дифференциальное уравнение $y' + (2y + 1) \operatorname{ctg} x = 0$.

2. Решить дифференциальное уравнение $xy' = 2\sqrt{3x^2 + y^2} + y$.

3. Найти решение дифференциального уравнения $y' + y = 3e^{-2x}y^2$, удовлетворяющее начальному условию $y(0) = 1$.

4. Найти частное решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее заданным начальным условиям $(y - 1)y'' = 2(y')^2$, $y(0) = 2$, $y'(0) = 2$.

5. Найти общее решение неоднородного уравнения $y'' - 2y' = (4x + 4)e^{2x}$.

Вариант 2

1. Решить дифференциальное уравнение $y - xy' = 3(1 + x^2y')$.

2. Решить дифференциальное уравнение $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0$.

3. Найти решение дифференциального уравнения $y' - \frac{2y}{x} = 2x\sqrt{y}$, соответствующее начальному условию $y(1) = 1$.

4. Найти решение задачи Коши $y^3y'' = 4(y^4 - 1)$, $y(0) = \sqrt{2}$, $y'(0) = \sqrt{2}$.

5. Найти общее решение неоднородного уравнения $y'' - 2y' + 5y = 21\cos 2x - \sin 2x$.

По теме: «Основные теоремы теории вероятностей»

Вариант 1

1. В ящике находится 15 качественных и 5 бракованных деталей. Наудачу извлекаются 2 детали. Найти вероятность того, что: а) обе детали будут качественными; б) одна деталь будет качественной, а одна – бракованной; в) обе детали бракованные.

2. Для сигнализации о возгорании установлены два независимо работающих датчика. Вероятности того, что при возгорании датчик сработает, для первого и второго датчиков соответственно равны 0,5 и 0,7. Найти вероятность того, что при пожаре:

а) оба датчика откажут;

б) оба датчика работают.

в) работает только один датчик.

3. В тире имеются 5 различных по точности боя винтовок. Вероятности попадания в мишень

для данного стрелка соответственно равны $0,5; 0,55; 0,7; 0,75$ и $0,4$. Чему равна вероятность попадания в мишень, если стрелок делает один выстрел из случайно выбранной винтовки?

4. Три цеха завода производят однотипные детали, которые поступают на сборку в общий контейнер. Известно, что первый цех производит в 2 раза больше деталей, чем второй цех, и в 4 раза больше третьего цеха. В первом цехе брак составляет 12%, во втором – 8%, в третьем – 4%. Для контроля из контейнера берется одна деталь. Какова вероятность того, что она окажется бракованной? Какова вероятность того, что извлечённую бракованную деталь выпустил 3-й цех?

5. В обычный учебный день вероятность присутствия студента на лекции равна $0,8$. Найти вероятность того, что из 100 студентов на лекции будут присутствовать не менее 72 студентов.

Вариант 2

1. Игроку в покер сдаётся 5 карт. Найти вероятность того, что:

- среди этих карт будет пара десятков и пара валетов;
- игроку будет сдан флеш (5 карт одной масти);
- игроку будет сдано каре (4 карты одного номинала).

2. Рабочий обслуживает три станка. Вероятность того, что в течение смены первый станок потребует настройки, равна $0,3$, второй – $0,75$, третий – $0,4$. Найти вероятность того, что в течение смены: а) все станки потребуют настройки;

- только один станок потребует настройки;
- хотя бы один станок потребует настройки.

3. Двигатель работает в трёх режимах: нормальном, форсированном и на холостом ходу. В режиме холостого хода вероятность его выхода из строя равна $0,05$, при нормальном режиме работы – $0,1$, а при форсированном – $0,7$. 70% времени двигатель работает в нормальном режиме, а 20% – в форсированном. Какова вероятность выхода из строя двигателя во время работы?

4. Электролампы изготавливаются на трех заводах. 1-ый завод производит 30% общего количества ламп, 2-й – 55%, а 3-й – остальную часть. Продукция 1-го завода содержит 1% бракованных ламп, 2-го – 1,5%, 3-го – 2%. В магазин поступает продукция всех трех заводов. Купленная лампа оказалась с браком. Какова вероятность того, что она произведена 2-м заводом?

5. Для нормальной работы вычислительного центра необходима безотказная работа в течение дня, как минимум, 5 компьютеров. Сколько компьютеров нужно установить, чтобы с вероятностью, не меньшей $\gamma = 0,99$ обеспечить нормальную работу центра, если вероятность отказа компьютера в течение дня равна $0,05$?

По теме: «Дискретные и непрерывные случайные величины»

Вариант 1

1. Вероятность получения с конвейера изделия первого сорта равна $0,9$. Определите вероятность того, что из взятых на проверку 600 изделий

- 530 будут изделиями первого сорта;
- от 530 до 532 изделий (включительно) будут изделиями первого сорта.

2. С базы в магазин отправлено 4000 тщательно упакованных доброкачественных изделий. Вероятность того, что изделие повредится в пути равна $0,0005$. Найти вероятность того, что в магазин придут 3 испорченных изделия.

3. Составьте таблицу распределения вероятностей числа попаданий в мишень при трёх независимых выстрелах, если вероятность попадания при каждом выстреле равна $0,2$. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.

4. Оценить вероятность того, что в результате подбрасывания игральной кости относительная частота появления появления на верхней грани пяти очков отклонится от вероятности этого события (по абсолютной величине) не более чем на $0,03$.

5. Распределение веса консервных банок, выпускаемых заводом, подчиняется закону нормального распределения со средним весом 250 г и средним квадратическим отклоне-

ем, равным 5 г. Определите вероятность того, что отклонение веса банок от среднего веса по абсолютной величине не превысит 8 г.

Вариант 2

1. Вероятность того, что на странице книги могут оказаться опечатки, равна 0,0025. Проверяется книга, содержащая 800 страниц. Найдите вероятность того, что с опечатками окажется
а) 5 страниц;
б) от трёх до пяти страниц.
2. Какова вероятность того, что при 80 бросаниях игральной кости пятёрка выпадет от 10 до 20 раз включительно?
3. Вероятность попадания стрелка в мишень равна 0,5. Стрелок, имея в запасе 6 патронов, ведёт огонь по мишени до первого попадания или до полного израсходования всех патронов. Составьте таблицу распределения вероятностей случайного числа израсходованных патронов. Найдите математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение.
4. Изготовлена партия деталей. Среднее значение длины детали равно 50 см, а среднее квадратическое отклонение 0,2 см. Оценить вероятность того, что длина наудачу взятой детали окажется не менее 49,5 см и не более 50,5 см.
5. Срок службы прибора представляет собой случайную величину, подчинённую нормальному закону распределения, с гарантией 15 лет и средним квадратическим отклонением, равным трём годам. Определите вероятность того, что прибор прослужит от 10 до 20 лет.

3. Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Матрицы. Виды матриц. Основные операции над матрицами и свойства этих операций.
2. Определитель матрицы. Вычисление определителей второго и третьего порядка. Свойства определителей.
3. Миноры и алгебраические дополнения. Ранг матрицы. Разложение определителя по строке или столбцу.
4. Обратная матрица. Алгоритм вычисления обратной матрицы.
5. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия. Элементарные преобразования систем линейных уравнений.
6. Метод Гаусса. Теорема Кронекера-Капелли.
7. Матричный метод решения систем линейных уравнений.
8. Метод Крамера решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
9. Различные виды уравнений прямой.
10. Расстояние от точки до прямой на плоскости. Угол между прямыми. Взаимное расположение прямых. Условие параллельности и перпендикулярности прямых.
11. Различные виды уравнений плоскости.
12. Особенности расположения плоскости относительно системы координат. Взаимное расположение плоскостей.
13. Угол между плоскостями. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Расстояние от точки до плоскости.
14. Уравнения прямых в пространстве.
15. Угол между двумя прямыми в пространстве. Угол между прямой и плоскостью.
16. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости.
17. Скалярное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства скалярного произведения.
18. Векторное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства векторного произведения.
его свойства и применение.
19. Смешанное произведение векторов. Алгебраические и геометрические свойства смешанного произведения.

20. Числовая последовательность. Способы задания числовой последовательности. Классы последовательностей. Примеры.
21. Понятие окрестности точки. Предел числовой последовательности. Теоремы о свойствах предела последовательности.
22. Бесконечно малые последовательности. Леммы о бесконечно малых. Признак предела последовательности. Теоремы о пределах последовательностей (предел суммы, разности, произведения, частного двух последовательностей).
23. О связи между бесконечно малой и бесконечно большой последовательностями. Предельный переход в неравенствах. Теорема Вейерштрасса.
24. Определения предела функции в точке. Примеры.
25. Теоремы о свойствах предела функции в точке. Теоремы о пределах функций в точке (теоремы о сумме, разности, произведении, частном пределов функций).
26. Первый и второй замечательный пределы. Примеры вычисления пределов.
27. Предел функции на бесконечности. Односторонние пределы. Примеры.
28. Бесконечно малые функции. Теоремы о бесконечно малых. Сравнение бесконечно малых. Таблица эквивалентных бесконечно малых функций.
29. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.
30. Задачи, приводящие к понятию производной.
31. Определение производной. Основные свойства производной. Правила дифференцирования.
32. Геометрический и физический смысл производной. Касательная и нормаль к графику функции в точке.
33. Производная сложной и обратной функции.
34. Дифференциал. Геометрический смысл дифференциала. Производные высших порядков.
35. Теорема Лагранжа. Монотонные функции. Признаки возрастания и убывания функции.
36. Точки экстремума функции. Признаки экстремума функции.
37. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Примеры.
38. Выпуклость и вогнутость. Признаки точки перегиба.
39. Асимптоты графика функции. Нахождение вертикальных и наклонных асимптот.
40. Общая схема исследования функции. Построение графика функции.

3. Вопросы к зачету (2 семестр)

1. Первообразная функция. Таблица основных интегралов.
2. Простейшие свойства неопределённого интеграла.
3. Непосредственное интегрирование, замена переменной, интегрирование по частям.
4. Определённый интеграл и его виды. Геометрический смысл. Основные свойства.
5. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям.
6. Вычисление площадей, объёмов тел вращения.
7. Несобственные интегралы. Сходимость и расходимость несобственных интегралов. Вычисление сходящихся интегралов. Абсолютная сходимость.
8. Дифференциальные уравнения. Основные понятия. Задачи, приводящие к обыкновенным дифференциальным уравнениям.
9. Порядок дифференциального уравнения, его решение. Задача Коши. Частное и общее решение. Понятие об особом решении.
10. Линейные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения любого порядка.
11. Однородные уравнения. Однородные линейные уравнения, свойства решений. Фундаментальная система решений. Структура общего решения.
12. Уравнения с постоянными коэффициентами. Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение в различных случаях.
13. Линейные неоднородные уравнения и структура общего решения.
14. Числовые ряды. Основные понятия и свойства. Необходимое условие сходимости.
15. Признаки сходимости знакоположительных рядов.

16. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
17. Ряды с членами любого знака.
18. Ряд Тейлора. Разложение функции в степенной ряд. Остаточный член.
19. Разложение в ряд функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = e^x$, $y = \ln(1+x)$, $y = (1+x)^m$.

Задания для самопроверки (2 семестр)

1. Найдите следующие интегралы: а) $\int \frac{\sqrt{x} + \sqrt[3]{x} + 1}{\sqrt[4]{x^3}} dx$, в) $\int \frac{\cos x}{2 \sin x + 3} dx$, с) $\int x \arctg x dx$.
2. Вычислите интеграл по формуле Ньютона-Лейбница $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \frac{dx}{3 \sin x + 4 \cos x}$.
3. Вычислите несобственный интеграл или установите его расходимость $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{x^2 + 2x + 2}$.
4. Вычислите объём тела, полученного вращением вокруг оси Oy фигуры, ограниченной линиями $y^2 = 4 - x$ и $x = 0$.
5. Установите сходимость или расходимость данного ряда $\frac{2}{1} + \left(\frac{3}{3}\right)^2 + \left(\frac{4}{5}\right)^3 + \dots + \left(\frac{n+1}{2n-1}\right)^n + \dots$.
6. Найдите общее решение уравнения $y'' - 2y' + 10y = 0$.
7. Используя известные разложения в степенной ряд элементарных функций, разложите функцию $f(x) = e^{x-1}$ по степеням $(x - a)$ для $a = 2$.

4. Вопросы к зачету (3 семестр)

1. Случайные события и способы их описания.
2. Относительная частота и вероятность случайного события. Вероятность суммы и произведения случайных событий.
3. Независимость случайных событий. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
4. Понятие серии повторных независимых испытаний. Схема Бернулли, формула Бернулли.
5. Биномиальный закон распределения вероятностей.
6. Дискретная и непрерывная случайные величины. Функция и плотность распределения случайной величины.
7. Модели распределения вероятностей, употребляемых в социально-экономических исследованиях.
8. Числовые характеристики случайной величины и их вычисление.
9. Закон больших чисел и центральная предельная теорема.
10. Неравенство Чебышева. Закон больших чисел и его следствие.
11. Нормальное распределение и его свойства.
12. Центральная предельная теорема.
13. Цепи Маркова и их использование для исследования социально-экономических процессов.
14. Генеральная совокупность и выборка. Числовые характеристики выборки.
15. Статистическое оценивание.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Список основной литературы

1. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 396 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-5075-5.

2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 364 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7442-3.
3. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для прикладного бакалавриата / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : Издательство Юрайт, 2018. — 285 с. — (Серия : Бакалавр. Прикладной курс). — ISBN 978-5-9916-7443-0.
4. Общий курс высшей математики для экономистов. Под ред. В.И. Ермакова. — М.: ИНФРА-М, 2008.
5. Сборник задач по высшей математике для экономистов. Под ред. В.И.Ермакова.— М.: ИНФРА-М, 2008.
6. Письменный Д.Т. Конспект лекций по высшей математике. Часть 1., Часть 2. — М.: Айрис-Пресс, 2009.
7. Евдокимова Г.С. Теория вероятностей в примерах и задачах. — Смоленск: СмолГУ, 2013.

Список дополнительной литературы

1. Шипачёв В.С. Высшая математика. — М.: Высшая школа, 2008.
2. Берман Г.Н. Сборник задач по курсу математического анализа. — СПб: Лань: Спец. литература, 2010.
3. Бутузов В.Ф., Крутицкая Н.Ч., Медведев Г.Н., Шишкин А.А. Математический анализ в вопросах и задачах. — М: Физматлит, 2009.
4. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Задачи и примеры с подробными решениями. — М.: Едиториал УРСС, 2012.
5. Кострикин А.И. Введение в алгебру. — М.: Физ.- мат. литература, 2010.
6. Гусак А.А. Аналитическая геометрия и линейная алгебра: Справочное пособие к решению задач. — Мн.: Тетрасистемс, 2008.
7. Атанасян Л.С., Базылев В.Т. Геометрия. Учебное пособие в 2-х частях. — М: Кнорус, 2012.
8. Евдокимова Г.С. Практикум по теории вероятностей и математической статистике. — Смоленск: СмолГУ, 2009.
9. Гмурман В.Е. Теория вероятностей и математическая статистика. — М.: Высшая школа, 2009.
10. Гмурман В.Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике. — М.: Высшая школа, 2008.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. Электронный учебник: Каплан И.А. Практические занятия по высшей математике. Аналитическая геометрия, дифференциальное исчисление, интегральное исчисление, интегрирование дифференциальных уравнений. В 2-файлах в одном архиве. 2008, djvu, 925 стр., 6.9 Мб.
2. Электронный задачник: Е.П. Суляндзига, Г.А. Ушакова. ТЕСТЫ ПО МАТЕМАТИКЕ: ПРЕДЕЛ, ПРОИЗВОДНАЯ, ЭЛЕМЕНТЫ АЛГЕБРЫ И ГЕОМЕТРИИ. Уч. пособие. 2009, pdf, 127 стр., 1.1 Мб.
3. Электронный задачник: Соболев Б.В., Мишняков Н.Т., Поркшеян В.М. Практикум по высшей математике. 2010, djvu, 630 стр., 5.4 Мб.

4. Ссылки на интернет-сайты для самостоятельной работы:
<http://www.mathprofi.ru/>
<http://www.exponenta.ru/>
<http://www.twirpx.com/>
5. Тест по линейной алгебре (на электронном носителе).
6. Тест по аналитической геометрии (на электронном носителе).

Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

1. Зуев А.М. Линейная алгебра. Задачник-практикум. – Смоленск: СмолГУ, 2007.
2. Шатохин Н.Л. Практикум по линейной алгебре. – Смоленск: СмолГУ, 2009.
3. Шатохин Н.Л. Векторная алгебра и аналитическая геометрия. Учебно-методическое пособие. – Смоленск, СмолГУ, 2010.
4. Шерстнёва Н.А. Математический анализ. Введение в анализ функций одной и нескольких переменных. Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных: учебно-методическое пособие. – Смоленск: СмолГУ, 2007.
5. Шерстнёва Н.А. Математический анализ. Интегральное исчисление функций одной переменной: учебно-методическое пособие. – Смоленск: –СмолГУ, 2008.
6. Алексеенков В.В., Василенков В.П. Теория вероятностей и математическая статистика. – Смоленск: СмолГУ, 2010.

8. Перечень информационных технологий

Microsoft Open License (Windows XP, 7, 8, 10, Server, Office 2003-2016), лицензия 66975477 от 03.06.2016 (бессрочно).

Обучающимся обеспечен доступ к ЭБС «Юрайт», ЭБС «IPRbooks», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, а также доступ к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам.

9. Материально-техническая база

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине в университете имеется следующая необходимая инструментальная база:

- ноутбук HP 530 CM-530;
- проектор Vivitek Д557W;
- экран настенный ProScreen (уч. корпус № 1, ауд. 61, уч. корпус № 1, ауд. 38).

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

Сертификат: 6314D932A1EC8352F4BBFDEFD0AA3F30
Владелец: Артеменков Михаил Николаевич
Действителен: с 21.09.2022 до 15.12.2023