

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ им. Х.М. БЕРБЕКОВА (КБГУ)»**

ИНСТИТУТ ФИЗИКИ И МАТЕМАТИКИ

КАФЕДРА АЛГЕБРЫ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО


Руководитель образовательной
программы

 Х.М. Сенов

« 30 » 05 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор института



« 30 » 05 2023 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.О.02.01 «МАТЕМАТИКА»

Направление подготовки
15.03.06 Мехатроника и робототехника

Профиль подготовки
Промышленная робототехника и робототехнические системы

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
очная

Нальчик 2023

Рабочая программа дисциплины предназначена для преподавания студентам очной формы обучения по направлению 15.03.06 Мехатроника и робототехника.

Рабочая программа составлена с учетом федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.06 Мехатроника и робототехника, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» августа 2020г. №1046 (зарегистрировано в Минюсте России «09» сентября 2020г. №59722).

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Цели и задачи освоения дисциплины	3
2.	Место дисциплины (модуля) в структуре ОПОП ВО	3
3.	Требования к результатам освоения дисциплины (модуля)	3
4.	Содержание и структура дисциплины (модуля)	4
5.	Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации	15
6.	Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности	51
7.	Учебно-методическое обеспечение дисциплины (модуля)	52
7.1.	Основная литература	53
7.2.	Дополнительная литература	53
7.3.	Периодические издания (газета, вестник, бюллетень, журнал)	53
7.4.	Интернет-ресурсы	53
7.5.	Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем	
7.6.	Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий	
8.	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)	60
9.	Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	
10.		

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели освоения дисциплины «Математика» являются: формирование в общей системе знаний, обучающихся основным представлениям и понятий фундаментального математического образования, об основных разделах современного математического анализа и основах линейной алгебры, овладение базовыми принципами и приемами дифференциального и интегрального исчисления, выработка навыков решения практических задач.

Изучение дисциплины направлено на развитие у обучающихся навыков по работе с математическим аппаратом, на подготовку их к системному восприятию дальнейших дисциплин из учебного плана, использующих математические методы; на получение представлений об основных идеях и методах математического анализа и линейной алгебры и развитие способностей сознательно использовать материал курса, умение разбираться в существующих математических методах и моделях и условиях их применения; на демонстрацию обучающимся примеров применения методов математического анализа и линейной алгебры.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

В структуре ОПОП бакалавриата дисциплина «Математика» относится к блоку Б1 «Дисциплины (модули)» и принадлежит его обязательной части по направлению подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника.

Для успешного изучения дисциплины необходимы знания и умения, приобретенные по школьной математике, а также и некоторые разделы из алгебры.

Модели и методы дискретной математики являются полезным средством и языком для построения и анализа моделей в различных науках.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

В совокупности с другими дисциплинами профиля «Промышленная робототехника и робототехнические системы» дисциплина «Дискретная математика» направлена на формирование элементов следующей **общепрофессиональной (ОПК) компетенции** в соответствии с ФГОС ВО 3++ и ОПОП ВО по направлению подготовки 15.03.06 – Мехатроника и робототехника (уровень бакалавриата):

- **ОПК-1**- способность применять естественнонаучные и инженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

Знать фундаментальные разделы математики (математический анализ, аналитическую геометрию, линейную алгебру, дифференциальные уравнения, теорию вероятности и математическую статистику).

Уметь: применять полученные знания для анализа основных задач, типичных для естественнонаучных и технических дисциплин, и владеть приемами решения таких задач.

Владеть основными понятиями и методами, применять их для решения конкретных практических задач.

Формировать представление о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики.

Развить логическое мышление, пространственное воображение, алгоритмическую культуру, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности, для продолжения образования и самообразования.

4. Содержание и структура дисциплины (модуля)

Таблица 1. Содержание дисциплины (модуля) «Математика», перечень оценочных средств и контролируемых компетенций

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Код контролирующей компетенции (или ее части)	Форма текущего контроля
1	2	3	4	5
1	<i>Векторная и линейная алгебра</i>	Матрицы. Операции над матрицами: сложение, вычитание, умножение, на число. Произведение матриц. Определители 2-го и 3-го порядка, их свойства. Алгебраические дополнения, миноры. Определители n-го порядка. Исследование систем линейных уравнений. Метод Гаусса. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Формулы Крамера. Векторы. Линейные операции над ними. Разложение векторов. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов.	ОПК-1	ДЗ, КР, Т
2	<i>Аналитическая геометрия</i>	Метод координат на плоскости. Линии на плоскости. Прямая на плоскости. Угол между двумя прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых, пересечение прямых, расстояние от точки до данной прямой. Кривые второго порядка: окружность, эллипс, гипербола, парабола. Метод координат в пространстве. Плоскость в пространстве. Различные уравнения плоскости. Угол между двумя плоскостями, условия параллельности и перпендикулярности двух	ОПК-1	ДЗ, КР, Т

		<p>плоскостей; расстояние от данной точки до данной плоскости. Прямая в пространстве. Различные виды уравнения прямой в пространстве. Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых; условие компланарности двух прямых. Прямая и плоскость в пространстве. Поверхности второго порядка.</p>		
3	<p><i>Введение в анализ и дифференциальное исчисление функции одной переменной</i></p>	<p>Функция, способы задания функций. Основные характеристики функций. Обратная и сложная функции. Основные элементарные функции. Числовые последовательности и их свойства. Предел функции в точке и предел числовой последовательности. Основные теоремы о пределах. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. Сравнение бесконечно малых (бесконечно больших) функций. Непрерывность функций в точке и на отрезке, точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Определение производной, ее механический и геометрический смысл. Скорость протекания процессов. Правила дифференцирования, таблица производных. Производная сложной и обратной функции. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях Свойства дифференциальных функций. Производные и дифференциалы высших порядков. Исследование функций с помощью производных. Монотонность функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Экстремум функции. Общая схема исследования функции одной переменной</p>	ОПК-1	ДЗ, КР, Т

4	<i>Комплексные числа</i>	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.	ОПК-1	ДЗ, КР, Т
5	<i>Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных</i>	Понятие функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных, непрерывность функции двух переменных и ее свойства. Частные производные первого порядка, их геометрическое толкование. Частные производные высших порядков. Производная по направлению, градиент скалярного поля и его свойства. Экстремум функции двух переменных, необходимые и достаточные условия существования экстремума.	ОПК-1	ДЗ, КР, Т
6	<i>Неопределенный интеграл и определенный интеграл по фигуре</i>	Понятие неопределенного интеграла, его свойства; таблица основных интегралов. Методы интегрирования. Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов. Основные свойства и вычисление.	ОПК-1	ДЗ, КР, Т
7	<i>Обыкновенные дифференциальные уравнения</i>	Основные понятия, задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям. Уравнения с разделяющимися переменными. Линейные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Структура решения линейных дифференциальных уравнений. Интегрирование линейных дифференциальных однородных уравнений с постоянными коэффициентами. Интегрирование линейных неоднородных	ОПК-1	ДЗ, КР, Т

		дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование нормальных систем.		
8	<i>Уравнения математической физики</i>	Уравнение колебания струны. Метод Фурье. Колебания прямоугольной мембраны. Уравнения теплопроводности. Начальные и краевые условия. Уравнения Лапласа и Пуассона. Постановка и решение краевых задач.	ОПК-1	ДЗ, КР, Т
9	<i>Ряды</i>	Числовой ряд, сходимость, сумма. Основные свойства сходящихся рядов. Признаки сходимости числовых рядов. Степенные ряды. Интервал сходимости. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.	ОПК-1	ДЗ, КР, Т
10	<i>Теория вероятностей и основы математической статистики</i>	Элементы теории вероятностей. Событие и вероятность. Свойства вероятности. Совместимые и несовместимые события. Теоремы сложения вероятностей. Условная вероятность. Независимые события и теоремы умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Формула Бернулли, биномиальные вероятности. Приближенные формулы Лапласа и Пуассона. Случайные величины. Числовые характеристики дискретных случайных величин и их свойства. Непрерывные случайные величины, их числовые характеристики и свойства. Биномиальное, равномерное и нормальное распределения. Распределение Пуассона. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева. Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной	ОПК-1	ДЗ, КР, Т

		совокупности по ее выборке. Генеральная и выборочная дисперсии. Доверительные интервалы для параметров нормального распределения. Надежность. Доверительные интервалы. Доверительный интервал для мат. ожидания при известном и неизвестном среднем квадратичном отклонении. Оценка точности измерений. Проверка статистических гипотез. Линейная коррекция, корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции, линейная корреляция. Расчет прямых регрессий. Метод наименьших квадратов.		
--	--	---	--	--

В графе 5 приводятся планируемые формы текущего контроля: защита лабораторной работы (ЛР), выполнение курсового проекта (КП), контрольной работы (КР), расчетно-графического задания (РГЗ), домашнего задания (ДЗ) написание реферата (Р), эссе (Э), коллоквиум (К), рубежный контроль (РК), тестирование (Т) и т.д.

Структура дисциплины (модуля) «Математика»

Таблица 2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 11 зачетных единиц (396 ч.).

Вид работы	Трудоемкость, часов			
	1 семестр	2 семестр	3 семестр	всего
Общая трудоемкость	180	72	144	396
Контактная работа (в часах)	68	30	51	149
<i>Лекции (Л)</i>	34	15	34	83
<i>Практические занятия (ПЗ)</i>	34	15	17	66
Самостоятельная работа (СР):	85	33	66	184
<i>Самостоятельное изучение разделов</i>	85	33	66	184
<i>Контроль (прием зачета)</i>		9		9
Контроль	27		27	54
Вид промежуточной аттестации	экзамен	зачет	экзамен	

Таблица 3. Лекционные занятия

№ п/п	Темы лекционных занятий
1.	Определители. Свойства определителей. Метод Крамера. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить определители и способы вычисления определителей, применять свойства</i>

	<i>определителей для их вычислений. С помощью определителей решать линейные системы.</i>
2.	Метод Гаусса. Матрицы. Умножение и сложение матриц. Умножение матрицы на число. <i>Цель и задачи изучения темы – уметь с помощью метода Гаусса решать линейные системы. Знать основные понятия о матрицах и проводить действия над матрицами.</i>
3.	Обратная матрица. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов. <i>Цель и задачи изучения темы – уметь находить обратную матрицу и применить ее для решения линейных систем. Знать основные понятия о векторах и усвоить линейные операции над ними. Раскрыть скалярное произведение двух векторов и рассмотреть его основные свойства.</i>
4.	Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства. <i>Цель и задачи изучения темы – рассмотреть векторное и смешанное произведение векторов и изучить их свойства.</i>
5.	Уравнение прямой. Уравнение плоскости. <i>Цель и задачи изучения темы – рассмотреть различные виды уравнений прямой и плоскости и их взаимное расположение относительно друг друга.</i>
6.	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Уметь приводить их из общего вида к каноническому виду и знать основные числовые характеристики.</i>
7.	Поверхности второго порядка. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить поверхности второго порядка, знать их общее уравнение и уметь классифицировать.</i>
8.	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о комплексных числах и уметь изобразить комплексное число на комплексной плоскости.</i>
9.	Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить различные формы записи комплексных чисел и знать основные действия над комплексными числами.</i>
10.	Определение и способы задания функции. Элементарные функции. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные определения и способы задания функции, уметь строить их графики и применять свойства для исследования функций.</i>
11.	Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о пределе функции, изучить бесконечно малые и бесконечно большие величины и их взаимосвязь.</i>
12.	Основные теоремы о пределах. Примеры нахождения пределов. Замечательные пределы. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить основные свойства пределов, знать замечательные пределы и применение их к вычислению пределов.</i>
13.	Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства функций непрерывных на сегменте. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить непрерывность функции и разрыв функции и знать их свойства.</i>
14.	Задача, приводящая к понятию производной. Определение производной. Механический и геометрический смысл производной. <i>Цель и задачи изучения темы – рассмотреть задачи, приводящие к понятию производной и дать определение производной. Изучить физический и геометрический смысл производной.</i>
15.	Правила дифференцирования функций. Производные элементарных функций. Дифференциал функции. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить правила нахождения производной, рассмотреть таблицу производной для основных функций и уметь вычислять дифференциал функции.</i>
16.	Применение дифференциала для приближенных вычислений. Производные и дифференциалы высших порядков. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить возможности применения дифференциала к приближенным вычислениям. Уметь находить производные и дифференциалы высших порядков.</i>
17.	Параметрическое задание функции и ее дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций. Возрастание и убывание функции. <i>Цель и задачи изучения темы – знать и уметь находить производные от параметрически заданных функций. Рассмотреть свойства дифференцируемых функций. Уметь находить</i>

	<i>интервалы возрастания и убывания функций.</i>
18.	Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точка перегиба. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить экстремум функции. Находить выпуклость и вогнутость графика функции и точки перегиба.</i>
19.	Асимптоты. Построение графика функции. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить асимптоты графика функции. Применить пройденные материалы для исследования функции и построения графика функции.</i>
20.	Функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о функциях нескольких переменных. Уметь находить пределы, исследовать на непрерывность и находить частные производные.</i>
21.	Полный дифференциал. Дифференциал высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить полный дифференциал и дифференциал высших порядков для функций нескольких переменных. Рассмотреть касательную плоскость и нормаль к поверхности. Уметь находить максимум и минимум для функции двух переменных.</i>
22.	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о первообразной функции и неопределенного интеграла. Освоить основные свойства неопределенного интеграла и рассмотреть таблицу основных интегралов. Уметь вычислять неопределенные интегралы методами подстановки и стрелок.</i>
23.	Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. <i>Цель и задачи изучения темы – знать определение определенного интеграла и его основные свойства. Уметь вычислять определенный интеграл.</i>
24.	Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов. <i>Цель и задачи изучения темы – знать определение кратных интегралов, их свойства и способы вычислений.</i>
25.	Основные свойства и вычисление кратных интегралов. <i>Цель и задачи изучения темы – знать определение кратных интегралов, их свойства и способы вычислений.</i>
26.	Задача, приводящая к дифференциальному уравнению. Определение ДУ, его порядок и решение. Дифференциальные уравнения первого порядка. <i>Цель и задачи изучения темы – рассмотреть задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, знать основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка.</i>
27.	Линейные ДУ первого порядка. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение методов вычислений дифференциальных уравнений первого порядка.</i>
28.	Уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить дифференциальные уравнения высших порядков, которые допускают понижение порядка.</i>
29.	Линейные ДУ второго порядка. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить дифференциальные уравнения второго порядка. Рассмотреть фундаментальную систему решений и его применение для решения однородного уравнения.</i>
30.	ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение частных и общих решений неоднородных дифференциальных уравнений.</i>
31.	Системы линейных дифференциальных уравнений. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение методов решений линейных систем дифференциальных уравнений.</i>
32.	Основные понятия о ДУЧП второго порядка. Классификация задач математической физики. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия и задачи о дифференциальных уравнениях с частными производными.</i>
33.	Задача Коши и метод Даламбера. Решение смешанной задачи методом Фурье. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными.</i>
34.	Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о числовых рядах и свойствах</i>

	<i>сходящихся и расходящихся рядов.</i>
35.	Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов. <i>Цель и задачи изучения темы – рассмотреть необходимое и достаточные условия сходимости числовых рядов.</i>
36.	Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Функциональные ряды. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить знакопеременные и функциональные ряды их сходимость и расходимость.</i>
37.	Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить степенные ряды и их сходимость. Уметь находить радиус, интервал и область сходимости степенных рядов.</i>
38.	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена и их сходимость.</i>
39.	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить применение степенных рядов к вычислению функций, интегралов и приближенных вычислений.</i>
40.	Тригонометрическая система функций и ее ортогональность. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды по синусам и косинусам. Ряд Фурье с произвольным промежутком. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение тригонометрической системы функций и ее ортогональности. Рассмотрение ряда Фурье и ее сходимости.</i>
41.	Основные понятия и определение вероятности. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности.</i>
42.	Свойства вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. <i>Цель и задачи изучения темы – рассмотрение основных свойств вероятностей. Изучение формул полной вероятности и Байеса.</i>
43.	Основные формулы комбинаторики. Понятие случайной величины. Законы распределения дискретных случайных величин. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия случайных величин и закон распределения дискретных случайных величин.</i>
44.	Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднее квадратическое отклонение. Нормированные случайные величины. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение числовых характеристик дискретных случайных величин.</i>
45.	Основные законы распределения ДСВ. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение основных законов распределения дискретных случайных величин.</i>
46.	Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения. Дифференциальная функция распределения. <i>Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о непрерывных случайных величинах. Изучить функции распределения непрерывных случайных величин.</i>
47.	Математическое ожидание и дисперсия НСВ. Равномерное распределение. <i>Цель и задачи изучения темы – изучить числовые характеристики непрерывных случайных величин.</i>
48.	Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке. <i>Цель и задачи изучения темы – знать определения выборки, полигона, гистограммы и оценка параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.</i>
49.	Генеральная и выборочная дисперсии. Доверительные интервалы. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение дисперсий и доверительных интервалов.</i>
50.	Линейная коррекция, корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции, линейная корреляция. <i>Цель и задачи изучения темы – изучение корреляции.</i>

Таблица 4. Практические занятия

№ п/п	Темы практических занятий
-------	---------------------------

1.	Определители. Свойства определителей. Метод Крамера.
2.	Метод Гаусса. Матрицы. Умножение и сложение матриц. Умножение матрицы на число.
3.	Обратная матрица. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.
4.	Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.
5.	Уравнение прямой. Уравнение плоскости.
6.	Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола.
7.	Поверхности второго порядка.
8.	Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел.
9.	Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.
10.	Определение и способы задания функции. Элементарные функции.
11.	Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины.
12.	Основные теоремы о пределах. Примеры нахождения пределов. Замечательные пределы.
13.	Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства функций непрерывных на сегменте.
14.	Задача, приводящая к понятию производной. Определение производной. Механический и геометрический смысл производной.
15.	Правила дифференцирования функций. Производные элементарных функций. Дифференциал функции.
16.	Применение дифференциала для приближенных вычислений. Производные и дифференциалы высших порядков.
17.	Параметрическое задание функции и ее дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций. Возрастание и убывание функции.
18.	Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точка перегиба.
19.	Асимптоты. Построение графика функции.
20.	Функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные.
21.	Полный дифференциал. Дифференциал высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.
22.	Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования.
23.	Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.
24.	Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов.
25.	Основные свойства и вычисление кратных интегралов
26.	Задача, приводящая к дифференциальному уравнению. Определение ДУ, его порядок и решение. Дифференциальные уравнения первого порядка.
27.	Линейные ДУ первого порядка.
28.	Уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка.
29.	Линейные ДУ второго порядка. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
30.	ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.
31.	Системы линейных дифференциальных уравнений.
32.	Основные понятия о ДУЧП второго порядка. Классификация задач математической физики.
33.	Задача Коши и метод Даламбера. Решение смешанной задачи методом Фурье.
34.	Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов.
35.	Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов.

36.	Знакопеременные ряды. Знакочередующиеся ряды. Оценка остатка знакочередующегося ряда. Функциональные ряды.
37.	Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.
38.	Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды.
39.	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях
40.	Тригонометрическая система функций и ее ортогональность. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды по синусам и косинусам. Ряд Фурье с произвольным промежутком.
41.	Основные понятия и определение вероятности.
42.	Свойства вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.
43.	Основные формулы комбинаторики. Понятие случайной величины. Законы распределения дискретных случайных величин.
44.	Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднее квадратическое отклонение. Нормированные случайные величины.
45.	Основные законы распределения ДСВ. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа.
46.	Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения. Дифференциальная функция распределения.
47.	Математическое ожидание и дисперсия НСВ. Равномерное распределение
48.	Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.
49.	Генеральная и выборочная дисперсии. Доверительные интервалы
50.	Линейная коррекция, корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции, линейная корреляция

Таблица 5. Самостоятельное изучение разделов дисциплины (модуля)

№ п/п	Вопросы, выносимые на самостоятельное изучение
1	<i>Вычисление определителей порядка выше третьего.</i>
2	<i>Решение систем линейных уравнений методом обратных матриц</i>
3	<i>Однородные системы линейных уравнений.</i>
4	<i>Задачи на прямую и плоскость в пространстве.</i>
5	<i>Общее уравнение кривой второго порядка.</i>
6	<i>Поверхности второго порядка</i>
7	<i>Понятия о рациональных функциях. Многочлен, корни многочлена и их свойства.</i>
8	<i>Исследование функции и построение ее графика</i>
9	<i>Производная сложной функции двух переменных. Полная производная.</i>
10	<i>Дифференцирование неявной функции двух переменных.</i>
12	<i>Приложение дифференциала.</i>
13	<i>Решение алгебраических уравнений 2 порядка и выше</i>
14	<i>Исследование функций нескольких переменных</i>

15	<i>Приближенное вычисление определенного интеграла.</i>
16	<i>Приложения степенных рядов.</i>
17	<i>Уравнения Лагранжа, Клеро.</i>
18	<i>Приведение к каноническому виду УЧП 2 порядка</i>
19	<i>Комбинаторика. Правила суммы и произведения. Применение комбинаторики к подсчету вероятностей.</i>
20	<i>Нормированные случайные величины.</i>
21	<i>Применение центральной предельной теоремы.</i>
22	<i>Примеры задач на нормальный закон распределения.</i>
23	<i>Оценки параметров распределения. Оценка для математического ожидания. Оценка для дисперсии.</i>
24	<i>Доверительные вероятности и доверительные интервалы.</i>

5. Оценочные материалы для текущего и рубежного контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по компетенции. Формирование этих дескрипторов происходит в течение всего семестра по этапам в рамках различного вида занятий и самостоятельной работы.

В ходе изучения дисциплины предусматриваются текущий, рубежный контроль и промежуточная аттестация.

5.1. Оценочные материалы для текущего контроля. Цель текущего контроля – оценка результатов работы в семестре и обеспечение своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающегося. Объектом текущего контроля являются конкретизированные результаты обучения (учебные достижения) по дисциплине

Текущий контроль успеваемости обеспечивает оценивание хода освоения дисциплины «Математика» и включает: ответы на теоретические вопросы на практическом занятии, решение практических задач и выполнение заданий на практическом занятии, самостоятельное выполнение индивидуальных домашних заданий (например, решение задач) с отчетом (защитой) в установленный срок.

Оценка качества подготовки на основании выполненных заданий ведется преподавателем (с обсуждением результатов), баллы начисляются в зависимости от сложности задания

5.1.1. Вопросы по темам дисциплины «Математика» (контролируемые компетенции ОК-7, ОПК-1, ОПК-2)

Тема 1. Определители. Свойства определителей. Метод Крамера.

Цель и задачи изучения темы – изучить определители и способы вычисления определителей, применять свойства определителей для их вычислений. С помощью определителей решать линейные системы.

1. Определители 2-го и 3-го порядков.
2. Определители n-го порядка.
3. Основные свойства определителей.
4. Метод Крамера и его применение для решения линейных систем.

Тема 2. Метод Гаусса. Матрицы. Умножение и сложение матриц. Умножение матрицы на число.

Цель и задачи изучения темы – уметь с помощью метода Гаусса решать линейные системы. Знать основные понятия о матрицах и проводить действия над матрицами.

1. Метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.
2. Основные понятия о матрицах.
3. Действия над матрицами (умножение и сложение матриц, умножение матрицы на число).

Тема 3. Обратная матрица. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.

Цель и задачи изучения темы – уметь находить обратную матрицу и применить ее для решения линейных систем. Знать основные понятия о векторах и усвоить линейные операции над ними. Раскрыть скалярное произведение двух векторов и рассмотреть его основные свойства.

1. Понятие обратной матрицы и ее приложения.
2. Основные понятия о векторах.
3. Линейные операции над векторами.
4. Скалярное произведение векторов и его свойства.

Тема 4. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.

Цель и задачи изучения темы – рассмотреть векторное и смешанное произведение векторов и изучить их свойства.

1. Векторное произведение векторов и его свойства.
2. Смешанное произведение векторов и его свойства.

Тема 5. Уравнение прямой. Уравнение плоскости.

Цель и задачи изучения темы – рассмотреть различные виды уравнений прямой и плоскости и их взаимное расположение относительно друг друга.

1. Различные виды уравнения прямой.
2. Уравнение прямой, проходящей через данную точку с данным угловым коэффициентом.
3. Уравнение прямой, проходящей через заданные две точки.
4. Расстояние от точки до прямой.
5. Взаимное расположение двух прямых.
6. Уравнение плоскости.

Тема 6. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола.

Цель и задачи изучения темы – изучить кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола. Уметь приводить их из общего вида к каноническому виду и знать основные числовые характеристики.

1. Общий вид кривых второго рода.
2. Канонический вид эллипса и его числовые характеристики.
3. Канонический вид гиперболы и его числовые характеристики.
4. Парабола.

Тема 7. Поверхности второго порядка.

Цель и задачи изучения темы – изучить поверхности второго порядка, знать их общее уравнение и уметь классифицировать.

1. Общее уравнение поверхностей второго порядка.
2. Классификация поверхностей второго порядка.

Тема 8. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о комплексных числах и уметь изобразить комплексное число на комплексной плоскости.

1. История возникновения комплексных чисел.
2. Основные понятия о комплексных числах.
3. Геометрическое изображение комплексных чисел.

Тема 9. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

Цель и задачи изучения темы – изучить различные формы записи комплексных чисел и знать основные действия над комплексными числами.

1. Алгебраическая, тригонометрическая и показательная формы записи комплексных чисел.
2. Действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение и деление).
3. Возведение в степень и извлечение корня от комплексного числа.

Тема 10. Определение и способы задания функции. Элементарные функции.

Цель и задачи изучения темы – знать основные определения и способы задания функции, уметь строить их графики и применять свойства для исследования функций.

1. Определение и способы задания функции.
2. Основные элементарные функции, их свойства и графики.

Тема 11. Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о пределе функции, изучить бесконечно малые и бесконечно большие величины и их взаимосвязь.

1. Понятие о пределе функции.
2. Бесконечно малые величины (функции).
3. Бесконечно большие величины (функции).
4. Взаимосвязь бесконечно малых и бесконечно больших величин.

Тема 12. Основные теоремы о пределах. Примеры нахождения пределов. Замечательные пределы.

Цель и задачи изучения темы – изучить основные свойства пределов, знать замечательные пределы и применение их к вычислению пределов.

1. Основные свойства пределов.
2. Примеры нахождения пределов.
3. Замечательные пределы.

Тема 13. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства функций непрерывных на сегменте.

Цель и задачи изучения темы – изучить непрерывность функции и разрыв функции и знать их свойства.

1. Непрерывность функции.
2. Точки разрыва функции (1-го и 2-го родов).
3. Свойства функций, непрерывных на сегменте.

Тема 14. Задача, приводящая к понятию производной. Определение производной. Механический и геометрический смысл производной.

Цель и задачи изучения темы – рассмотреть задачи, приводящие к понятию производной и дать определение производной. Изучить физический и геометрический смысл производной.

1. Задачи, приводящие к понятию производной.
2. Определение производной.
3. Физический и геометрический смысл производной.

Тема 15. Правила дифференцирования функций. Производные элементарных функций. Дифференциал функции.

Цель и задачи изучения темы – изучить правила нахождения производной, рассмотреть таблицу производной для основных функций и уметь вычислять дифференциал функции.

1. Правила дифференцирования функции.
2. Производная сложной функции.
3. Таблица производных функций.
4. Понятие о дифференциале функции.

Тема 16. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Производные и дифференциалы высших порядков.

Цель и задачи изучения темы – изучить возможности применения дифференциала к приближенным вычислениям. Уметь находить производные и дифференциалы высших порядков.

1. Применение дифференциала для приближенных вычислений.
2. Производные высших порядков.
3. Дифференциалы высших порядков.

Тема 17. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций. Возрастание и убывание функции.

Цель и задачи изучения темы – знать и уметь находить производные от параметрически заданных функций. Рассмотреть свойства дифференцируемых функций. Уметь находить интервалы возрастания и убывания функций.

1. Параметрическое задание функции.
2. Нахождение производной от параметрически заданной функции.
3. Свойства дифференцируемых функций.
4. Интервалы возрастания и убывания функции.

Тема 18. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точка перегиба.

Цель и задачи изучения темы – изучить экстремум функции. Находить выпуклость и вогнутость графика функции и точки перегиба.

1. Максимум и минимум функции.
2. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
3. Выпуклость и вогнутость графика функции.
4. Точки перегиба.

Тема 19. Асимптоты. Построение графика функции.

Цель и задачи изучения темы – изучить асимптоты графика функции. Применить пройденные материалы для исследования функции и построения графика функции.

1. Асимптоты (вертикальные, горизонтальные и наклонные).
2. Исследование функции и построение его графика.

Тема 20. Функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о функциях нескольких переменных. Уметь находить пределы, исследовать на непрерывность и находить частные производные.

1. Основные понятия о функциях нескольких переменных.
2. Предел функции 2-х переменных.
3. Непрерывность функции 2-х переменных.
4. Частные производные от функций нескольких переменных.

Тема 21. Полный дифференциал. Дифференциал высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.

Цель и задачи изучения темы – изучить полный дифференциал и дифференциал высших порядков для функций нескольких переменных. Рассмотреть касательную плоскость и нормаль к поверхности. Уметь находить максимум и минимум для функции двух переменных.

1. Полный дифференциал.
2. Дифференциал высших порядков.
3. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
4. Экстремум функции двух переменных.

Тема 22. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о первообразной функции и неопределенного интеграла. Освоить основные свойства неопределенного интеграла и рассмотреть таблицу основных интегралов. Уметь вычислять неопределенные интегралы методами подстановки и стрелок.

1. Первообразная функции.
2. Неопределенный интеграл.
3. Основные свойства неопределенного интеграла.
4. Таблица основных интегралов.
5. Методы интегрирования.

Тема 23. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

Цель и задачи изучения темы – знать определение определенного интеграла и его основные свойства. Уметь вычислять определенный интеграл.

1. Определенный интеграл.
2. Основные свойства определенного интеграла.
3. Теорема существования определенного интеграла.
4. Формула Ньютона-Лейбница.

Тема 24. Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов.

Цель и задачи изучения темы – знать определение кратных интегралов, их свойства и способы вычислений.

1. Задача, приводящая к понятию двойного интеграла.
2. Определение двойного интеграла.
3. Определение тройного интеграла.
4. Определение криволинейных интегралов.
5. Определение поверхностных интегралов.

Тема 25. Основные свойства и вычисление кратных интегралов.

Цель и задачи изучения темы – знать определение кратных интегралов, их свойства и способы вычислений

1. Свойства двойного интеграла и его вычисление.
2. Основные свойства тройного интеграла и его решение.
3. Свойства криволинейных интегралов и их решение.
4. Основные свойства поверхностных интегралов и их решение.

Тема 26. Задача, приводящая к дифференциальному уравнению. Определение ДУ, его порядок и решение. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Цель и задачи изучения темы – рассмотреть задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, знать основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка.

1. Задача, приводящая к понятию дифференциального уравнения.
2. Определение дифференциального уравнения, его порядок и решение.
3. Основные понятия дифференциальных уравнений.
4. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Тема 27. Линейные ДУ первого порядка.

Цель и задачи изучения темы – изучение методов вычислений дифференциальных уравнений первого порядка.

1. Однородные уравнения первого порядка.
2. Неоднородные уравнения первого порядка.
3. Уравнения с разделяющимися переменными.
4. Уравнения в полных дифференциалах.

Тема 28. Уравнения высших порядков. Случай понижения порядка.

Цель и задачи изучения темы – изучить дифференциальные уравнения высших порядков, которые допускают понижение порядка.

1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях высших порядков.
2. Дифференциальные уравнения, допускающие понижения порядка.

Тема 29. Линейные ДУ второго порядка. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

Цель и задачи изучения темы – изучить дифференциальные уравнения второго порядка. Рассмотреть фундаментальную систему решений и его применение для решения однородного уравнения.

1. Определение дифференциального уравнения второго порядка.
2. Линейно зависимые и независимые функции.
3. Якобиан функции.
4. Решение однородного линейного дифференциального уравнения второго порядка.

Тема 30. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

Цель и задачи изучения темы – изучение частных и общих решений неоднородных дифференциальных уравнений.

1. Частные решения дифференциальных уравнений.
2. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка.

Тема 31. Системы линейных дифференциальных уравнений.

Цель и задачи изучения темы – изучение методов решений линейных систем дифференциальных уравнений.

1. Собственные числа и собственные векторы.
2. Решение системы с помощью собственных чисел и собственных векторов.
3. Решение системы методом подстановки.

Тема 32. Основные понятия о ДУЧП второго порядка. Классификация задач математической физики.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия и задачи о дифференциальных уравнениях с частными производными.

1. Основные понятия о дифференциальных уравнениях с частными производными.
2. Задача Коши.
3. Смешанная задача.

Тема 33. Задача Коши и метод Даламбера. Решение смешанной задачи методом Фурье.

Цель и задачи изучения темы – знать основные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными.

1. Метод Даламбера решения задачи Коши для волнового уравнения.
2. Решение Пуассона для решения задачи Коши для уравнения теплопроводности.
3. Смешанная задача и его решение методом Фурье для волнового уравнения.

Тема 34. Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о числовых рядах и свойствах сходящихся и расходящихся рядов.

1. Основные понятия о числовых рядах.
2. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
3. Основные свойства сходящихся и расходящихся рядов.

Тема 35. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов.

Цель и задачи изучения темы – рассмотреть необходимое и достаточные условия сходимости числовых рядов.

1. Необходимое условие сходимости рядов.
2. Признак сравнения.
3. Признак Даламбера.
4. Признак Коши.
5. Интегральный признак.

Тема 36. Знакопеременные ряды. Знакопеременные ряды. Оценка остатка знакопеременного ряда. Функциональные ряды.

Цель и задачи изучения темы – изучить знакопеременные и функциональные ряды их сходимость и расходимость.

1. Знакопеременные ряды.
2. Знакопеременные ряды.
3. Сходимость знакопеременного ряда.
4. Оценка остатка знакопеременного ряда.
5. Основные понятия о функциональных рядах.

Тема 37. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.

Цель и задачи изучения темы – изучить степенные ряды и их сходимость. Уметь находить радиус, интервал и область сходимости степенных рядов.

1. Степенные ряды.
2. Сходимость степенных рядов.
3. Радиус, интервал и область сходимости степенных рядов.

Тема 38. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды.

Цель и задачи изучения темы – изучить разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена и их сходимости.

1. Ряд Тейлора.
2. Ряд Маклорена.
3. Разложение функции в степенные ряды.

Тема 39. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях

Цель и задачи изучения темы – изучить применение степенных рядов к вычислению функций, интегралов и приближенных вычислений.

1. Приложения степенных рядов.

Тема 40. Тригонометрическая система функций и ее ортогональность. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды по синусам и косинусам. Ряд Фурье с произвольным промежутком.

Цель и задачи изучения темы – изучение тригонометрической системы функций и ее ортогональности. Рассмотрение ряда Фурье и ее сходимости.

1. Тригонометрическая система функций и ее ортогональность.
2. Ряд Фурье.
3. Сходимость ряда Фурье.
4. Ряды по синусам и косинусам.
5. Ряд Фурье с произвольным промежутком.

Тема 41. Основные понятия и определение вероятности.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности.

1. Основные понятия вероятностей.
2. Классическое определение вероятности.
3. Статистическое определение вероятности.

Тема 42. Свойства вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Цель и задачи изучения темы – рассмотрение основных свойств вероятностей. Изучение формул полной вероятности и Байеса.

1. Основные свойства вероятностей.
2. Формула полной вероятности.
3. Формула Байеса.

Тема 43. Основные формулы комбинаторики. Понятие случайной величины. Законы распределения дискретных случайных величин.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия случайных величин и закон распределения дискретных случайных величин.

1. Основные формулы комбинаторики.
2. Понятие случайной величины.
3. Законы распределения дискретных случайных величин.

Тема 44. Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднее квадратическое отклонение. Нормированные случайные величины.

Цель и задачи изучения темы – изучение числовых характеристик дискретных случайных величин.

1. Математическое ожидание дискретной случайной величины.

2. Дисперсия дискретной случайной величины.
3. Среднее квадратическое отклонение.
4. Нормированные случайные величины.

Тема 45. Основные законы распределения ДСВ. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа.

Цель и задачи изучения темы – изучение основных законов распределения дискретных случайных величин.

1. Законы распределения дискретных случайных величин.
2. Локальная предельная теорема Лапласа.
3. Интегральная предельная теорема Лапласа.

Тема 46. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения. Дифференциальная функция распределения.

Цель и задачи изучения темы – знать основные понятия о непрерывных случайных величинах. Изучить функции распределения непрерывных случайных величин.

1. Основные понятия непрерывных случайных величин.
2. Интегральная функция распределения.
3. Дифференциальная функция распределения.

Тема 47. Математическое ожидание и дисперсия НСВ. Равномерное распределение

Цель и задачи изучения темы – изучить числовые характеристики непрерывных случайных величин.

1. Математическое ожидание непрерывной случайной величины.
2. Дисперсия непрерывной случайной величины.
3. Равномерное распределение непрерывной случайной величины.

Тема 48. Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.

Цель и задачи изучения темы – знать определения выборки, полигона, гистограммы и оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.

1. Статистическое определение выборки.
2. Полигон.
3. Гистограмма.
4. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.

Тема 49. Генеральная и выборочная дисперсии. Доверительные интервалы.

Цель и задачи изучения темы – изучение дисперсий и доверительных интервалов.

1. Генеральная и выборочная дисперсии.
2. Доверительные интервалы.

Тема 50. Линейная коррекция, корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции, линейная корреляция.

Цель и задачи изучения темы – изучение корреляции.

1. Линейная коррекция, корреляционная зависимость.
2. Коэффициент корреляции.

3. Линейная корреляция.

5.1.2. Оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (типовые задачи) (контролируемые компетенции ОК-7)

Перечень типовых задач для самостоятельной работы сформирован в соответствии с тематикой практических занятий по дисциплине «Математика»

Тема 1. Определители. Свойства определителей. Метод Крамера.

1. Вычислить определитель 2-го порядка $\begin{vmatrix} 1 & -2 \\ 0 & 3 \end{vmatrix}$.
2. Найти значение определителя 3-го порядка $\begin{vmatrix} 1 & 0 & -2 \\ 2 & 1 & 1 \\ 3 & 1 & -1 \end{vmatrix}$.
3. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x + y = 3, \\ x - y = -1. \end{cases}$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия об определителях и методе Крамера для решения систем линейных уравнений. Основная цель изучить основные понятия об определителях. Рассмотреть приложения определителей для решения систем линейных уравнений.

Тема 2. Метод Гаусса. Матрицы. Умножение и сложение матриц. Умножение матрицы на число.

1. Решить систему методом Гаусса $\begin{cases} x + y = 3, \\ x - y = -1. \end{cases}$
2. Найти произведение матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$.
3. Умножить число $k = 2$ на матрицу $A = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ -1 & 1 \end{pmatrix}$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о матрицах и действиях над ними и методе Гаусса для решения систем линейных уравнений. Основная цель изучить основные понятия об матрицах. Рассмотреть решение систем линейных уравнений методом Гаусса.

Тема 3. Обратная матрица. Векторы. Линейные операции над векторами. Скалярное произведение векторов.

1. Найти обратную матрицу для матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix}$.
2. Найти скалярное произведение векторов $\vec{a} = (1; 2; -3)$ и $\vec{b} = (-1; 0; 3)$.
3. Найти угол между векторами $\vec{a} = (-1; 2; 0)$ и $\vec{b} = (4; 2; -5)$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы,

изучить основные понятия о векторах, о линейных операциях над векторами и скалярном произведении векторов; обратную матрицу и решение с помощью ее систем линейных уравнений. Основная цель изучить основные понятия о векторах и скалярном произведении.

Тема 4. Векторное произведение векторов и его свойства. Смешанное произведение векторов и его свойства.

1. Найти векторное произведение векторов $\vec{a} = (-1; 0; -3)$ и $\vec{b} = (1; -2; 3)$.
2. Вычислить смешанное произведение трех векторов $\vec{a} = (3; 1; -3)$, $\vec{b} = (-1; -2; 0)$ и $\vec{c} = (0; 2; -1)$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о векторном и смешанном произведении векторов и их основных свойствах. Основная цель изучить основные понятия о векторах, а также рассмотреть векторное и смешанное произведения векторов.

Тема 5. Уравнение прямой. Уравнение плоскости.

1. Записать уравнение прямой в различных формах: $x - y + 1 = 0$.
2. Найти уравнение прямой, проходящей через данную точку $M(1; -2)$ с данным угловым коэффициентом $k = 3$.
3. Найти уравнение прямой, проходящей через заданные две точки $A(1; -2)$ и $B(-2; 3)$.
4. Вычислить расстояние от точки $M(1; -2)$ до прямой $x - y + 1 = 0$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия об уравнении прямой и плоскости. Рассмотреть их взаимное расположение. Основная цель изучить основные понятия о прямой и плоскости.

Тема 6. Кривые второго порядка: эллипс, гипербола и парабола.

1. Какую кривую описывает уравнение $9x^2 - 16y^2 - 36x - 32y - 124 = 0$?
2. Дано уравнение эллипса $24x^2 + 49y^2 = 1176$. Найти все числовые характеристики эллипса.
3. Составить уравнение гиперболы, если ее фокусы лежат на оси Oy и расстояние между ними равно 10, а длина действительной оси равна 8.
4. Парабола симметрична относительно оси Ox , ее вершина находится в начале координат. Составить уравнение параболы зная, что она проходит через точку $A(-3; -3)$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о кривых второго порядка и их числовых характеристиках. Основная цель приведение к каноническому виду кривых второго порядка и умение нарисовать график.

Тема 7. Поверхности второго порядка.

1. Составить уравнение сферы с центром в точке $M_0(-5; 3; 2)$ и касающейся плоскости $2x - 2y + z - 4 = 0$.

2. Установить какие линии определяются системами уравнений

$$\begin{cases} 2z = \frac{(x-1)^2}{3} + \frac{(y+1)^2}{6}, \\ 3x - y + 6z - 18 = 0. \end{cases}$$

3. Установить, что плоскость $y - 2 = 0$ пересекает эллипсоид

$$\frac{x^2}{16} + \frac{y^2}{8} + \frac{z^2}{9} = 1 \text{ по эллипсу. Найти его полуоси и вершины.}$$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о поверхностях второго порядка и их числовых характеристиках. Основная цель исследование поверхностей второго порядка и умение нарисовать график.

Тема 8. Комплексные числа, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел.

1. Изобразить на рисунке множество точек z комплексной области, удовлетворяющих условию:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \begin{cases} 1 \leq z \cdot \bar{z} \leq 2, \\ -\sqrt{3} \leq \operatorname{Im} z \leq 0. \end{cases} \\ \text{b)} \quad & |z - i| = |z + 2| \\ \text{c)} \quad & \begin{cases} |z - i| < 1, \\ \arg z \geq \frac{\pi}{4}, \\ \arg(z + 1 - i) \leq \frac{\pi}{4}. \end{cases} \end{aligned}$$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о комплексных числах. Основная цель изучение комплексных чисел и их изображение на комплексной плоскости.

Тема 9. Формы записи комплексных чисел. Действия над комплексными числами.

1. Записать комплексное число $z = -1 - i\sqrt{3}$ в тригонометрической и показательной формах.
2. Вычислить $\frac{(1+i)^{28}}{(1-i)^{24} - i \cdot (1+i)^{24}}$.
3. Решить уравнение $z^5 + 32 = 0$ на множестве комплексных чисел.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить действия над комплексными числами и различные формы комплексных чисел. Основная цель изучение комплексных чисел и действий над ними.

Тема 10. Определение и способы задания функции. Элементарные функции.

1. Найти область определения функции $f(x) = \frac{x^2 + 4}{x^3 + 1}$.
2. Найти множество значений функции $f(x) = 2^{x^2}$.

3. Исследовать на четность и нечетность функцию $f(x) = \frac{x^3}{x^2 + 1}$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные определения и способы задания функций. Основная цель исследовать функцию и построить ее график.

Тема 11. Предел функции. Бесконечно малые величины. Бесконечно большие величины.

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} (4x + 3)$.
2. Показать, что функция $f(x) = x - 1$ бесконечно малая при $x \rightarrow 1$.
3. Доказать, что функция $f(x) = \frac{1}{1-x}$ бесконечно большая при $x \rightarrow 1$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные определения о пределах и бесконечно больших и бесконечно малых величинах. Основная цель изучить бесконечно малые и бесконечно большие величины и их взаимосвязь.

Тема 12. Основные теоремы о пределах. Примеры нахождения пределов. Замечательные пределы.

1. Найти предел $\lim_{x \rightarrow 0} \sqrt[2x]{1 + 3x}$.
2. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-5}{x+4} \right)^x$.
3. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos x}{x^2}$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные определения о пределах, методах вычисления пределов и замечательных пределов. Основная цель научиться вычислять пределы и применять их для решения задач.

Тема 13. Непрерывность функции. Точки разрыва функции. Свойства функций непрерывных на сегменте.

1. Пользуясь определением, доказать непрерывность функции $f(x) = x$ в каждой точке $x_0 \in R$.
2. Исследовать на непрерывность и построить график функции

$$f(x) = \begin{cases} 2, & x < -2, \\ \sqrt{4 - x^2}, & -2 \leq x < 2, \\ x - 2, & x > 2. \end{cases}$$

3. Установить характер разрыва функции $f(x) = \frac{x^2 - 16}{x + 4}$ в точке $x_0 = -4$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы,

изучить основные определения о непрерывности и разрыве функции. Основная цель исследовать функцию на непрерывность и уметь применять ее на практике.

Тема 14. Задача, приводящая к понятию производной. Определение производной. Механический и геометрический смысл производной.

1. По прямой, на которой заданы начало отсчёта, единица измерения (метр) и направление, движется некоторое тело (материальная точка). Закон движения задан формулой $s = s(t)$, где t — время (в секундах), $s(t)$ — положение тела на прямой (координата движущейся материальной точки) в момент времени t по отношению к началу отсчёта (в метрах). Найти скорость движения тела в момент времени t (в м/с).
2. Дан график функции $y = f(x)$. На нём выбрана точка $M(a; f(a))$, в этой точке к графику функции проведена касательная (мы предполагаем, что она существует). Найти угловой коэффициент касательной.
3. По определению производной найти производную функции $f(x) = x^2$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные определения о производной и о ее физическом и геометрическом смысле. Основная цель рассмотреть задачи, приводящие к понятию производной и дать определение производной. Изучить физический и геометрический смысл производной.

Тема 15. Правила дифференцирования функций. Производные элементарных функций. Дифференциал функции.

1. Найти производную функции $f(x) = \sqrt{x} - \frac{3}{x} + \frac{9}{x^2}$.
2. Найти производную от сложной функции $f(x) = \arcsin \sqrt{\frac{1-x}{1+x}}$.
3. Найти дифференциал функции $f(x) = \sqrt{x^3}$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить правила дифференцирования, рассмотреть таблицу производных и изучить дифференциал функции. Основная цель изучить правила нахождения производной, рассмотреть таблицу производной для основных функций и уметь вычислять дифференциал функции.

Тема 16. Применение дифференциала для приближенных вычислений. Производные и дифференциалы высших порядков.

1. Вычислить приближенно $\sqrt{24}$.
2. Найти производную третьего порядка от функции $f(x) = x^3$.
3. Вычислить дифференциал 2-го порядка от функции $f(x) = x - \sin x$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить применение дифференциала для приближенных вычислений и изучить производные и дифференциалы высших порядков. Основная цель изучить возможности применения дифференциала к приближенным вычислениям. Уметь находить производные и дифференциалы высших порядков.

Тема 17. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование. Свойства дифференцируемых функций. Возрастание и убывание функции.

1. Найти первую производную от параметрически заданной функции
$$\begin{cases} x = t, \\ y = t^2 - 1. \end{cases}$$

2. Найти 2-ю производную от функции
$$\begin{cases} x = \sin t, \\ y = \cos t. \end{cases}$$

3. Найти интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^2$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить методы нахождения производных от параметрически заданных функций и изучить основные определения о возрастании и убывании функции. Основная цель знать и уметь находить производные от параметрически заданных функций. Рассмотреть свойства дифференцируемых функций. Уметь находить интервалы возрастания и убывания функций.

Тема 18. Экстремум функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке. Выпуклость и вогнутость графика функции. Точка перегиба.

1. Исследовать на экстремум функцию $f(x) = x^2 - 4$.
2. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $f(x) = x^3 - x$ на отрезке $[-2; 5]$.
3. Найти точки перегиба для функции $f(x) = x^3 + x - 1$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить экстремум функции, нахождение максимума и минимума на отрезке, а также уметь исследовать функцию на выпуклость и вогнутость. Основная цель изучить экстремум функции. Находить выпуклость и вогнутость графика функции и точки перегиба.

Тема 19. Асимптоты. Построение графика функции.

1. Найти асимптоты графика функции $f(x) = \frac{x^2 + 3}{x^2 - 9}$.
2. Провести полное исследование функции $f(x) = \frac{x^3}{4 - x^2}$ и построить ее график.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить асимптоты графика функции и рассмотреть полное исследование функции. Основная цель изучить асимптоты графика функции. Применить пройденные материалы для исследования функции и построения графика функции.

Тема 20. Функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных. Непрерывность функции двух переменных. Частные производные.

1. Найти и изобразить области определения функции $z = \sqrt{y \sin x}$.
2. Вычислить предел $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x - y}{x + y}$, если он существует.
3. Найти частные производные функции $z = e^{x^2 + y^2}$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о функциях нескольких переменных. Основная цель знать основные понятия о функциях нескольких переменных. Уметь находить пределы, исследовать на непрерывность и находить частные производные.

Тема 21. Полный дифференциал. Дифференциал высших порядков. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Экстремум функции двух переменных.

1. Найти дифференциал функции $z = \frac{x^2}{y}$, если $x = u - 2v$, $y = 2u + v$.
2. Составить уравнение касательной плоскости и нормали к поверхности $z = z(x, y)$, определенной неявно уравнением $x^2 + 3y^2 - 4z^2 = 15$ в точке $P_0(2, -3, 2)$.
3. Исследовать на экстремум функцию $f(x, y) = 4x^2y + 24xy + y^2 + 32 - 6$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о полном дифференциале, дифференциалах высших порядков, касательной плоскости и нормали, а также экстремуме функции нескольких переменных. Основная цель изучить полный дифференциал и дифференциал высших порядков для функций нескольких переменных. Рассмотреть касательную плоскость и нормаль к поверхности. Уметь находить максимум и минимум для функции двух переменных.

Тема 22. Первообразная функции и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Основные методы интегрирования.

1. Используя таблицу, найти следующий интеграл $\int \frac{dx}{x^3}$.
2. Найти «почти табличный» интеграл $\int (9x + 2)^{17} dx$.
3. Найти интеграл, используя подходящую подстановку $\int \frac{dx}{(3x + 2)^4}$.
4. Интегрированием по частям, вычислить следующий интеграл $\int \ln^2 x dx$.
5. Вычислить интеграл $\int \frac{(7x + 4)dx}{(x - 3)(x + 2)}$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о первообразной и неопределенном интеграле. Основная цель знать основные понятия о первообразной функции и неопределенного интеграла. Освоить основные свойства неопределенного интеграла и рассмотреть таблицу интегралов. Уметь вычислять неопределенные интегралы методами подстановки и стрелок.

Тема 23. Понятие определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница.

1. Используя формулу Ньютона-Лейбница, вычислить интеграл $\int_1^e \frac{x + \sqrt{x}}{x\sqrt{x}} dx$.
2. Найти интеграл от рациональной дроби $\int_1^3 \frac{dx}{x^2 + 6x + 10}$.
3. Вычислить следующий интеграл $\int_0^1 \frac{4\arctg x - x}{1 + x^2} dx$.
4. При помощи формулы интегрирования по частям вычислить интеграл $\int_{-1}^0 x e^{-x} dx$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия об определенном интеграле и методах его вычисления. Основная цель знать определение определенного интеграла и его основные свойства. Уметь вычислять определенный интеграл.

Тема 24. Задача о массе геометрической фигуры, приводящая к понятию двойного, криволинейного, поверхностного и тройного интегралов.

1. Изменить порядок интегрирования в интеграле $\int_0^1 dx \int_0^x f(x; y) dy$.
2. Вычислить интеграл $\iint_G y dx dy$, где область G ограничена линиями $y^2 = x$, $y = x - 2$.
3. Найти координаты центра тяжести однородной пластинки, ограниченной линиями $y = x^2$, $x + y = 2$.
4. Вычислить криволинейный интеграл первого рода $\int_{OA} (x - y) dl$, если путь от $O(0; 0)$ до $A(2; -3)$ - отрезок прямой.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о кратных интегралах и методах их вычисления. Основная цель знать определение кратных интегралов, их свойства и способы вычислений.

Тема 25. Основные свойства и вычисление кратных интегралов.

1. Изменить порядок интегрирования в интеграле $\int_0^1 dx \int_0^x f(x; y) dy$.
2. Вычислить интеграл $\iint_G y dx dy$, где область G ограничена линиями $y^2 = x$, $y = x - 2$.
3. Найти координаты центра тяжести однородной пластинки, ограниченной линиями $y = x^2$, $x + y = 2$.

5. Вычислить криволинейный интеграл первого рода $\int_{OA} (x - y)dl$, если путь от $O(0;0)$ до $A(2;-3)$ - отрезок прямой..

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о кратных интегралах и методах их вычисления. Основная цель знать определение кратных интегралов, их свойства и способы вычислений.

Тема 26. Задача, приводящая к дифференциальному уравнению. Определение ДУ, его порядок и решение. Дифференциальные уравнения первого порядка.

1. Допустим, что в каждый момент времени t известна скорость $f(t)$ точки, движущейся по оси Ox , где $f(t)$ – функция, непрерывная на (a,b) . Кроме того, будем считать, что известна абсцисса x_0 этой точки в некоторый определённый момент времени $t = t_0$. Требуется найти закон движения точки, то есть зависимость абсциссы движущейся точки от времени.
2. Найти уравнения кривых, для которых отрезок касательной между точкой касания и осью Ox делится пополам в точке пересечения с осью Oy .

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия дифференциальных уравнений. Основная цель рассмотреть задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям, знать основные понятия о дифференциальных уравнениях первого порядка.

Тема 27. Линейные ДУ первого порядка.

1. Решить уравнение с разделяющимися переменными $y = xy'$.
2. Решить уравнение $(y^2 - 3x^2)dx + 2xydy = 0$, если $y(0) = 0$.
3. Найти решение неоднородного дифференциального уравнения $y' - \frac{y}{x} = x$.
4. Найти решение дифференциального уравнения в полных дифференциалах $2xydx + (x^2 + 3y^2)dy = 0$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия дифференциальных уравнений первого порядка и методах их решения. Основная цель изучение методов вычислений дифференциальных уравнений первого порядка.

Тема 28. Уравнения высших порядков. Случаи понижения порядка.

1. Решить уравнение $y''' + y'' = x$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 0$, $y''(0) = 0$.
2. Найти решение дифференциального уравнения $y'' - y' = x^2$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы,

изучить основные понятия об уравнениях, допускающих понижение порядка и методах их вычислений. Основная цель изучить дифференциальные уравнения высших порядков, которые допускают понижение порядка.

Тема 29. Линейные ДУ второго порядка. ЛОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

1. Вычислить определитель Вронского $W = \begin{vmatrix} x & e^{2x} \\ 1 & 2e^{2x} \end{vmatrix}$.
2. Выяснить, являются ли функции $y_1(x) = x$, $y_2(x) = 2x$ линейно зависимыми.
3. Решить дифференциальное уравнение $y'' - 3y' + 2y = 0$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия об однородных дифференциальных уравнениях второго порядка. Основная цель изучить дифференциальные уравнения второго порядка. Рассмотреть фундаментальную систему решений и его применение для решения однородного уравнения.

Тема 30. ЛНДУ второго порядка с постоянными коэффициентами.

1. Решить уравнение $y'' + y' = x - 1$.
2. Методом Лагранжа решить уравнение $y'' + 2y' + 2y = x^2$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия об неоднородных дифференциальных уравнениях второго порядка. Основная цель изучение частных и общих решений неоднородных дифференциальных уравнений.

Тема 31. Системы линейных дифференциальных уравнений.

1. Решить однородную систему дифференциальных уравнений

$$\begin{cases} \dot{x} = 3x - y + z, \\ \dot{y} = x + y + z, \\ \dot{z} = 4x - y + 4z. \end{cases}$$
2. Найти решение неоднородной системы

$$\begin{cases} \dot{x} = y + 2e^t, \\ \dot{y} = x + t^2. \end{cases}$$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия в системах дифференциальных уравнений. Основная цель изучение методов решений линейных систем дифференциальных уравнений.

Тема 32. Основные понятия о ДУЧП второго порядка. Классификация задач математической физики.

1. Привести к каноническому виду уравнение $u_{xx} + u_{xy} - u_{yy} - u_x + u_y + u = 0$.

2. Определить тип дифференциального уравнения с частными производными $2u_{xx} + 8u_{xy} + 2u_{yy} + 10u_x - 7u_y + u = 0$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия дифференциальных уравнений с частными производными. Основная цель знать основные понятия и задачи о дифференциальных уравнениях с частными производными.

Тема 33. Задача Коши и метод Даламбера. Решение смешанной задачи методом Фурье.

1. Решить задачу Коши методом Даламбера и проверить решение

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad u(x; 0) = x, \quad u'_t(x; 0) = x^2.$$

2. Решить смешанную задачу $\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad u(x; 0) = x, \quad u'_t(x; 0) = 1, \quad u(0; t) = 0, \quad u(2; t) = 0.$

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия дифференциальных уравнений с частными производными. Основная цель знать основные методы решения дифференциальных уравнений с частными производными.

Тема 34. Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов.

1. Написать четыре-пять членов ряда по заданному общему члену a_n и проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости $a_n = \frac{2n^2 + 1}{3n^2 - 2}$.
2. Написать формулу общего члена ряда и проверить, выполняется ли необходимое условие сходимости $\frac{1}{2} + \frac{2}{3} + \frac{3}{4} + \frac{4}{5} + \dots$.
3. Найти сумму ряда геометрической прогрессии $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{1}{3^n}$.
4. Рассматривая частичные суммы, исследовать на сходимость ряд $\ln 2 + \ln \frac{3}{1} + \ln \frac{4}{2} + \dots + \ln \frac{n+1}{n-1} + \dots$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о числовых рядах. Основная цель знать основные понятия о числовых рядах и свойствах сходящихся и расходящихся рядов.

Тема 35. Необходимое условие сходимости ряда. Признаки сходимости рядов.

1. Исследовать на сходимость ряд используя признак сравнения $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n2^{n-1}}$.

- Используя признак Даламбера, исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n}$.
- Используя признак Коши, исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{3n+1} \right)^n$.
- Используя интегральный признак, исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{10n+1}$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о числовых рядах, необходимым и достаточных условиях сходимости рядов. Основная цель рассмотреть необходимое и достаточные условия сходимости числовых рядов.

Тема 36. Знакопеременные ряды. Знакопередающиеся ряды. Оценка остатка знакопередающегося ряда. Функциональные ряды.

- Исследовать на сходимость знакопеременный ряд. Если он сходится, то определить, сходится он абсолютно или условно $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{2n-1}$.
- Известно, что $e = 1 + \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} + \frac{1}{3!} + \dots + \frac{1}{n!} + \dots$, ($n = 0, 1, 2, \dots$). Вычислить $e = S_5$ начиная от нулевого.
- Известно, что $e^{-1} = 1 - \frac{1}{1!} + \frac{1}{2!} - \frac{1}{3!} + \dots + \frac{(-1)^n}{n!} + \dots$, ($n = 0, 1, 2, \dots$). Вычислить приближенное значение e^{-1} , принимая $e^{-1} = S_5$ и оценить абсолютную погрешность.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о знакопеременных рядах. Основная цель изучить знакопеременные и функциональные ряды их сходимость и расходимость.

Тема 37. Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда.

- Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 2^n} = \frac{x}{1 \cdot 2} + \frac{x^2}{2 \cdot 2^2} + \dots + \frac{x^n}{n \cdot 2^n} + \dots$.
- Определить радиус и область сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия степенных рядов. Основная цель изучить степенные ряды и их сходимость. Уметь находить радиус, интервал и область сходимости степенных рядов.

Тема 38. Ряды Тейлора и Маклорена. Разложение функции в степенные ряды.

1. Разложить функцию в ряд Маклорена. Найти область сходимости полученного ряда $f(x) = x \cos 3x$.
2. Разложить функцию $f(x) = \ln(1 + 2x)$ в ряд Тейлора по степеням $(x - 3)$.
Найти область сходимости полученного ряда.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о рядах Тейлора и Маклорена. Основная цель изучить разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена и их сходимость.

Тема 39. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

1. Вычислить с точностью до 0,001 число e .
2. Вычислить значение $\sin 18^\circ$ с точностью 0,01.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о рядах Тейлора и Маклорена. Основная цель изучить применение степенных рядов к вычислению функций, интегралов и приближенных вычислений.

Тема 40. Тригонометрическая система функций и ее ортогональность. Ряд Фурье. Сходимость ряда Фурье. Ряды по синусам и косинусам. Ряд Фурье с произвольным промежутком.

1. Разложить данную функцию $f(x) = x + 1$ в ряд Фурье в интервале $(-\pi; \pi)$ и построить ее график.
2. Исследовать и разложить в ряд Фурье функцию $f(x) = x^2$ интервале $(-1; 1)$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные о рядах Фурье. Основная цель изучение тригонометрической системы функций и ее ортогональности. Рассмотрение ряда Фурье и ее сходимости.

Тема 41. Основные понятия и определение вероятности.

1. Брошена игральная кость. Найти вероятность того, что выпадет четное число очков.
2. Набирая номер телефона, абонент забыл последнюю цифру и набрал ее наудачу. Какова вероятность того, что номер набран правильно?
3. Брошены две игральные кости. Найти вероятности следующих событий:
а) сумма выпавших очков равна семи; б) сумма выпавших очков равна восьми, а разность – четырем; в) сумма выпавших очков равна пяти, а произведение – четырем.
4. При испытании партии приборов относительная частота годных приборов оказалась равной 0,9. Найти число годных приборов, если всего было проверено 200 приборов.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные понятия о вероятности. Основная цель знать основные понятия о вероятности. Классическое и статистическое определения вероятности.

Тема 42. Свойства вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

1. При стрельбе по мишени сделать отличный выстрел равна 0,3, а вероятность выстрела на оценку «хорошо» равна 0,4. Какова вероятность получить за сделанный выстрел оценку не ниже «хорошо».
2. В урне 30 шаров: 15 белых, 10 красных и 5 синих. Какова вероятность вынуть цветной шар, если вынимается один шар?
3. В ящике содержится 12 деталей, изготовленных на заводе №1, 20 деталей – на заводе №2 и 18 деталей – на заводе №3. Вероятность того, что деталь, изготовленная на заводе №1, отличного качества, равна 0,9; для деталей, изготовленных на заводах №2 и №3, эти вероятности соответственно равны 0,6 и 0,9. Найти вероятность того, что извлеченная наудачу деталь окажется отличного качества.
4. Два автомата производят одинаковые детали, которые поступают на общий конвейер. Производительность первого автомата вдвое больше производительности второго. Первый автомат производит в среднем 60% деталей отличного качества, а второй – 84%. Наудачу взятая с конвейера деталь оказалась отличного качества. Найти вероятность того, что эта деталь произведена первым автоматом.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить свойства вероятностей, формулы полной вероятности и Байеса. Основная цель рассмотрение основных свойств вероятностей. Изучение формул полной вероятности и Байеса.

Тема 43. Основные формулы комбинаторики. Понятие случайной величины. Законы распределения дискретных случайных величин.

1. Вычислить C_5^3 .
2. Пусть случайная величина X – число очков, выпавших при подбрасывании игральной кости. Найти закон распределения случайной величины X .
3. В денежной лотерее выпущено 100 билетов. Разыгрываются 1 выигрыш в 500000 р. и 10 выигрышей по 10000 р. Найти закон распределения случайного выигрыша X для владельца одного лотерейного билета.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные формулы комбинаторики, рассмотреть понятие случайной величины и законов распределения дискретных случайных величин. Основная цель

знать основные понятия случайных величинах и закон распределения дискретных случайных величин.

Тема 44. Математическое ожидание ДСВ. Дисперсия ДСВ. Среднее квадратическое отклонение. Нормированные случайные величины.

1. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X заданной таблицей распределения

X	1	2	3
P	0,3	0,2	0,5

2. Найти математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение дискретной случайной величины X заданной таблицей распределения

X	1	3	4	6	7
P	0,1	0,1	0,3	0,4	0,1

3. Случайная величина X - число очков, выпавших при однократном бросании игральной кости. Определить $M(X)$, $D(X)$, $\sigma(X)$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение ДСВ. Изучить нормированные случайные величины. Основная цель изучение числовых характеристик дискретных случайных величин.

Тема 45. Основные законы распределения ДСВ. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа.

1. Пусть всхожесть семян данного растения составляет 80%. Найти вероятность того, что из трех посеянных семян взойдут: а) два; б) не менее двух.
2. Завод отправил на базу 500 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути изделие повредится, равна 0,002. Найти вероятность того, что на базу придут 3 негодных изделия.
3. Устройство состоит из трех независимо работающих элементов. Вероятность отказа каждого элемента в одном опыте равна 0,1. Составить закон распределения числа отказавших элементов в одном опыте.
4. Игральную кость бросают 80 раз. Определить вероятность того, что цифра 3 появится 20 раз.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить основные законы распределения дискретных случайных величин, локальную и интегральную предельные теоремы Лапласа. Основная цель изучение основных законов распределения дискретных случайных величин.

Тема 46. Непрерывные случайные величины. Интегральная функция распределения. Дифференциальная функция распределения.

1. Случайная величина X задана интегральной функцией распределения:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 2, \\ 0,5x, & 2 < x \leq 4, \\ 1, & x > 4. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытания X примет значение, принадлежащее интервалу $(2,5;3,5)$.

2. Найти дифференциальную функцию распределения, если задана интегральная функция распределения

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ \sin x, & 0 < x \leq \frac{\pi}{2}, \\ 1, & x > \frac{\pi}{2}. \end{cases}$$

3. Задана плотность вероятности случайной величины X

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ 2x, & 0 \leq x \leq 1, \\ 0, & x > 1. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что в результате испытание X примет значение, принадлежащее интервалу $(0,5;1)$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить непрерывные случайные величины, интегральную и дифференциальную функцию распределения. Основная цель знать основные понятия о непрерывных случайных величинах. Изучить функции распределения непрерывных случайных величин.

Тема 47. Математическое ожидание и дисперсия НСВ. Равномерное распределение

1. Случайная величина X задана плотностью вероятности

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x < 0, \\ x/2, & 0 \leq x \leq 2, \\ 0, & x > 2. \end{cases}$$

Найти $M(x)$, $D(x)$ и $\sigma(x)$.

2. Непрерывная случайная величина X распределена следующей плотностью вероятности

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}.$$

Найти математическое ожидание и дисперсию.

3. Пусть случайная величина X распределена по нормальному закону с параметрами $\mu = 30$, $\sigma = 10$. Найти вероятность того, что X примет значение, принадлежащее интервалу $(10; 50)$.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить математическое ожидание, дисперсию и среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины и изучить равномерное распределение. Основная цель изучить числовые характеристики непрерывных случайных величин.

Тема 48. Статистическое определение выборки. Полигон. Гистограмма. Оценки параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.

1. В результате выборки получена следующая таблица распределения частот

x_i	2	6	12
n_i	3	10	7

Построить полигоны частот и относительных частот распределения.

2. Из генеральной совокупности извлечена выборка объемом $n = 60$

x_i	1	3	6	26
n_i	8	40	10	2

Найти несмещенную оценку генеральной средней.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить определение выборки, полигона и гистограммы. Основная цель знать определения выборки, полигона, гистограммы и оценка параметров распределения генеральной совокупности по ее выборке.

Тема 49. Генеральная и выборочная дисперсии. Доверительные интервалы.

Цель и задачи изучения темы – изучение дисперсий и доверительных интервалов.

- По данным выборки объема $n = 40$ из генеральной совокупности найдено «исправленное» среднее квадратическое отклонение $s = 1$ нормально распределенного количественного признака. Найти доверительный интервал, покрывающий генеральное среднее квадратическое отклонение σ с надежностью 0,99.
- Для определения средней урожайности сахарной свеклы в колхозе на площади 1000 га была определена ее урожайность на 100 га. Результаты выборочного обследования представлены следующим распределением:

Урожайность, ц/га	23–25	25–27	27–29	29–31	31–33	33–35	35–37
Площадь, га	3	10	6	16	15	30	20

Найти величину, которую следует принять за среднюю урожайность на всем массиве; величину, которую следует принять за среднее квадратическое отклонение урожайности на всем массиве; доверительный интервал, в котором с вероятностью 0,95 заключена средняя урожайность на всем массиве.

Методические рекомендации по решению примеров и задач.

Приступая к рассмотрению примеров и самостоятельному решению задач, необходимо внимательно прочесть контент по соответствующему вопросу темы, изучить генеральную и выборочные дисперсии, а также доверительные интервалы. Основная цель изучения дисперсий и доверительных интервалов.

Тема 50. Линейная коррекция, корреляционная зависимость. Коэффициент корреляции, линейная корреляция.

Цель и задачи изучения темы – изучение корреляции.

1. Были произведены измерения общей длины ствола в см (X) и длины его части без ветвей (Y) 10 молодых сосен. Результаты этого измерения представлены в таблице:

X	25	35	45	55	65	75	85	95	105	115
Y	14	18	19	20	23	23	24	26	29	34

Вычислить выборочный коэффициент корреляции и найти выборочное уравнение прямой регрессии Y на X

2. Имеются данные о рейтинге авиакомпании и оценке ее безопасности. Вычислите линейный коэффициент корреляции.

№ п/п	Рейтинг авиакомпании, y	Оценка безопасности, x
1	3,9	0,7
2	3,9	0,68
3	3,8	0,59
4	3,7	0,25
5	3,6	0,63
6	3,3	0,5
7	3,3	0,46
8	3,3	0,24
9	3,2	0,23
10	3,2	0,6

5.2. Оценочные материалы для рубежного контроля. Рубежный контроль осуществляется по более или менее самостоятельным разделам – учебным модулям курса и проводится по окончании изучения материала модуля в заранее установленное время. Рубежный контроль проводится с целью определения качества усвоения материала учебного модуля в целом. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятия по графику.

В качестве форм рубежного контроля можно использовать тестирование

(письменное или компьютерное), проведение коллоквиума или контрольных работ. Выполняемые работы должны храниться на кафедре в течении учебного года и по требованию предоставляться в Управление контроля качества. На рубежные контрольные мероприятия рекомендуется выносить весь программный материал (все разделы) по дисциплине.

5.2.1. Оценочные материалы для контрольной работы. (контролируемые компетенции ОК-7). Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

Образцы контрольных заданий:

Рейтинговая контрольная работа №1 первый семестр

1. Определители.

2. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & -1 \\ -2 & 0 & 1 \\ 3 & 1 & 4 \end{vmatrix}$.

3. Найти сумму матриц $A = \begin{pmatrix} 2 & -2 & -1 \\ 1 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & 0 \end{pmatrix}$ и $B = \begin{pmatrix} -3 & 5 & 1 \\ 0 & 1 & 0 \\ -1 & -4 & 2 \end{pmatrix}$.

4. Найти обратную матрицу и сделать проверку $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ -3 & 7 \end{pmatrix}$

5. Решить систему методом Крамера $\begin{cases} x + y + z = 2 \\ 2x + 3y - z = 5 \\ 3x - 2y + 2z = 1 \end{cases}$.

Рейтинговая контрольная работа №2 первый семестр

Даны вершины треугольника $A(-2;0)$, $B(1;3)$, $C(3;-2)$.

1. Построить этот треугольник;
2. Найти уравнения всех сторон треугольника;
3. Найти все внутренние углы треугольника;
4. Найти уравнение высоты, опущенной с вершины B на сторону AC ;
5. Найти длину высоты, опущенной с вершины A на сторону BC ;

6. Написать уравнение прямой, проходящей через вершину C параллельно стороне AB ;
7. Найти площадь треугольника.

Рейтинговая контрольная работа №3 первый семестр

1. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^2 + x - 2}{x - 1}$.
2. Найти значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-2}{x-1} \right)^x$.
3. Вычислить производную функции $y = \sin^2(x^3 - 5x + 2)$.

Рейтинговая контрольная работа №1 второй семестр

1. Первообразная и неопределенный интеграл
2. Вычислить интегралы

а) $\int \frac{dx}{x^2 + 4x - 2}$

б) $\int \cos 2x \sin 3x dx$

Рейтинговая контрольная работа №2 второй семестр

1. Понятие определенного интеграла.
2. Вычислить определенный интеграл $\int_1^2 \left(\frac{2}{x} - \frac{x}{2} \right) dx$.
3. Найти площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x$, $y = 0$, $x = 1$, $x = e$.

Рейтинговая контрольная работа №3 второй семестр

1. Задача, приводящая к понятию дифференциального уравнения. Определение ДУ, его порядок и решение.
- 2.
3. Решить дифференциальное уравнение $y' - \frac{y}{x} = x$
4. Найти решение дифференциального уравнения $y'' - 6y' + 8y = 0$.

Рейтинговая контрольная работа №1 третий семестр

1. Рассматривая частичные суммы, исследовать на сходимость ряд $\ln 2 + \ln \frac{3}{1} + \ln \frac{4}{2} + \dots + \ln \frac{n+1}{n-1} + \dots$
2. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{2^n} = \frac{1}{2} + \frac{2}{2^2} + \frac{3}{2^3} + \dots + \frac{n}{2^n} + \dots$
3. Разложить данную функцию $f(x)$ в ряд Фурье в интервале (a, b) и построить ее график

$$f(x) = x + 1 \text{ в интервале } (-\pi, \pi).$$

Рейтинговая контрольная работа №2 третий семестр

1. Вычислить $\iint_G (x+y) dx dy$, по области G , ограниченной линиями $y=x$ и $y=x^2$.
2. Вычислить криволинейный интеграл $\int_{OA} (x-y) dl$, если путь от $O(0,0)$ до $A(4,3)$ - отрезок прямой.
3. Решить задачу Коши методом Даламбера и проверить решение.

$$\frac{\partial^2 u}{\partial t^2} = 4 \frac{\partial^2 u}{\partial x^2}, \quad u(x;0) = x, \quad u'_t(x;0) = x^2.$$

Рейтинговая контрольная работа №3 третий семестр

1. Участники жеребьевки тянут из ящика жетоны с номерами от 1 до 100. Найти вероятность того, что номер первого наудачу извлеченного жетона не содержит цифры 5.
2. Два равносильных шахматиста играют в шахматы. Что вероятнее: выиграть две партии из четырех или три партии из шести (ничьи во внимание не принимаются)?
3. Найти математическое ожидание и дисперсию случайной величины X , заданной плотностью вероятности.

$$f(x) = \begin{cases} 0, & x \leq 0, \\ 1/4, & 0 < x \leq 4, \\ 0, & x > 4. \end{cases}$$

Контрольная работа. Контрольная работа – письменная работа небольшого объема, предполагающая проверку знаний заданного к изучению материала и навыков его практического применения. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) в часы аудиторной работы. Не менее чем за 1 неделю до контрольной работы, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут контрольные задания, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Контрольные работы могут состоять из одного или нескольких заданий практического содержания. При выполнении контрольной работы пользоваться конспектами лекций, учебниками, задачками не разрешено. Длительность решения контрольных заданий составляет не более 90 минут.

Критерии оценки. Уровень знаний определяется баллами:

6 баллов - правильно выполнены все задания, продемонстрирован высокий уровень владения материалом, проявлены превосходные способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

5-4 балла - правильно выполнена большая часть заданий, присутствуют незначительные ошибки, продемонстрирован хороший уровень владения материалом, проявлены средние способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

3-2 балла - задания выполнены более чем наполовину, присутствуют серьезные ошибки, продемонстрирован удовлетворительный уровень владения материалом, проявлены низкие способности применять знания и умения к выполнению конкретных заданий.

1 балл - дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса существенными ошибками в определениях.

0 баллов - при полном несоответствии всем критериям и отсутствии ответа.

5.2.2. Оценочные материалы: типовые тестовые задания по дисциплине «Математика». (контролируемые компетенции ОК-7, ОПК-1, ОПК-2)

Полный перечень тестовых заданий представлен в ЭОИС:

1 семестр <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=3741>

2 семестр <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4120>

3 семестр <http://open.kbsu.ru/moodle/course/view.php?id=4012>

Тест – система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений студента.

Образцы тестовых заданий, 1 семестр:

1. Решением системы
$$\begin{cases} 2x_1 + 4x_2 - x_3 = 0 \\ x_1 + 5x_2 + 7x_3 = -3 \\ 4x_1 + 6x_2 + x_3 = 2 \end{cases}$$
 является вектор ...

+: $(2; -1; 0)$

-: $(4; -2; 0)$

-: $(-2; 1; 0)$

-: $(-4; 2; 0)$

2. Обратной матрицей для матрицы $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 \\ 5 & 7 \end{pmatrix}$ является ...

+: $\begin{pmatrix} 7 & -4 \\ -5 & 3 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 3 & 5 \\ 4 & 7 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 3 & -4 \\ -5 & 7 \end{pmatrix}$

-: $\begin{pmatrix} 7 & 5 \\ 4 & 3 \end{pmatrix}$

3. Производная какой функции имеет вид $\frac{2}{\sqrt{1-x^2}}$...

+: $2\arcsin x$

-: $2\arccos x$

-: $2\arctg x$

-: $2\text{arcctg} x$

Образцы тестовых заданий, 2 семестр:

1. Для функции $\sin 9x$ первообразной является ...

-: $\frac{1}{9} \sin 10x + C$

-: $\cos 9x + C$

-: $\frac{1}{9} \cos 9x + C$

+: $-\frac{1}{9} \cos 9x + C$

2. Площадь плоской фигуры, ограниченной линиями $y = \ln x$, $x = 1$, $x = e$ и $y = 0$ равна ...

-: 2

-: $\ln 1$

-: e

+: 1

3. Значение несобственного интеграла $\int_0^{+\infty} \frac{dx}{x}$ равно ...

-: $\frac{1}{2}$

-: $-\frac{1}{2}$

-: $\frac{\pi}{2}$

+: расходится

Образцы тестовых заданий, 3 семестр:

1. Ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n+1}$ является ...

+: расходящимся

-: сходящимся

-: абсолютно сходящимся

-: условно сходящимся

2. Если подынтегральная функция тождественно равна 1, то двойной интеграл выражает...

- : Объем области

+ : Площадь области

- : Длину области

- : Массу области

3. На зачет зашли два студента и обоим дали одну задачу. Вероятность решить задачу первым и вторым студентами равна соответственно 0,2 и 0,5. Тогда вероятность того, что задача будет решена равна ...

-: 0,7

-: 1

-: 0,5
+: 0,6

Решение заданий в тестовой форме. Проводится три раза в течение изучения дисциплины (семестр) на платформе <http://open.kbsu.ru/moodle/>. Не менее чем за 1 неделю до тестирования, преподаватель должен определить студентам исходные данные для подготовки к тестированию: назвать разделы (темы, вопросы), по которым будут задания в тестовой форме, теоретические источники (с точным указанием разделов, тем, статей) для подготовки.

Критерии формирования оценок по тестовым заданиям:

6 баллов – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы. Выполнено 100 % предложенных тестовых вопросов;

4-5 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 80 –99 % от общего объема заданных тестовых вопросов;

2-3 балла – получают обучающиеся с правильным количеством ответов на тестовые вопросы – 60 –79% от общего объема заданных тестовых вопросов;

1 балл – получают обучающиеся правильным количеством ответов на тестовые вопросы – менее 40-59 % от общего объема заданных тестовых вопросов.

5.3. Оценочные материалы для промежуточной аттестации

Целью промежуточных аттестаций по дисциплине является оценка качества освоения дисциплины обучающимися.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины. Осуществляется в конце каждого семестра и представляет собой итоговую оценку знаний по дисциплине «Математика» в виде проведения экзамена в 1 семестре, зачета во 2 семестре и экзамена в 3 семестре.

Промежуточная аттестация может проводиться в устной, письменной форме, и в форме тестирования. На промежуточную аттестацию отводится до 30 баллов.

Полный перечень вопросов, выносимых на экзамен 1 семестра: (контролируемы компетенции ОК-7)

1. Определители и его свойства
2. Метод Крамера решения систем линейных уравнений
3. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений
4. Матрицы. Действия над матрицами
5. Обратная матрица
6. Векторы. Действия над векторами
7. Скалярное произведение векторов и его свойства
8. Векторное произведение векторов и его свойства
9. Смешанное произведения векторов и его свойства
10. Уравнение прямой
11. Уравнение плоскости
12. Кривые второго порядка
13. Комплексные числа и действия над ними
14. Различные формы записи комплексных чисел
15. Определение и способы задания функции
16. Элементарные функции
17. Предел функции и его свойства. Замечательные пределы
18. Бесконечно малые и бесконечно большие величины

19. Непрерывность функции
20. Точки разрыва функции
21. Возрастание и убывание функции
22. Экстремум функции
23. Выпуклость и вогнутость. Точки перегиба
24. Асимптоты
25. Исследование функции и построение его графика
26. Производная. Механический и геометрический смысл производной
27. Правила дифференцирования функций. Таблица производных элементарных функций
28. Дифференциал функции и его геометрический смысл
29. Производные и дифференциалы высших порядков
30. Параметрическое задание функции и ее дифференцирование
31. Свойства дифференцируемых функций

Полный перечень вопросов, выносимых на зачет 2 семестра: (контролируемы компетенции ОК-7, ОПК-1, ОПК-2)

1. Первообразная функции и неопределенный интеграл.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных интегралов.
4. Методы интегрирования (замена переменной и формула интегрирования по частям).
5. Интегрирование дробно-рациональных функций.
6. Интегрирование тригонометрических выражений.
7. Интегрирование простейших иррациональностей.
8. Понятие определенного интеграла.
9. Свойства определенного интеграла.
10. Формула Ньютона-Лейбница. Методы интегрирования.
11. Несобственные интегралы.
12. Приложения определенного интеграла.
13. Задача, приводящая к понятию дифференциального уравнения.
14. Определение ДУ, его порядок и решение.
15. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
16. Однородные дифференциальные уравнения.
17. Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
18. Уравнения высших порядков.
19. Случаи понижения порядка.
20. Линейные ДУ второго порядка.
21. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
22. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.
23. Метод вариации произвольных постоянных.
24. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений.
25. Основные понятия функции нескольких переменных.
26. Предел функции двух переменных.
27. Непрерывность функции двух переменных
28. Частные производные.
29. Полный дифференциал.
30. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
31. Экстремум функции двух переменных.

Полный перечень вопросов, выносимых на экзамен 3 семестра: (контролируемы компетенции ОК-7, ОПК-1, ОПК-2)

1. Числовые ряды
2. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов
3. Необходимое условие сходимости рядов. Признаки сходимости рядов
4. Знакопеременные ряды
5. Знакочередующиеся ряды
6. Функциональные ряды
7. Степенные ряды
8. Ряд Фурье и его сходимость
9. Двойной интеграл, его свойства и вычисление
10. Приложения двойного интеграла
11. Криволинейные интегралы
12. Свойства криволинейных интегралов и их вычисление
13. Дифференциальные уравнения в частных производных второго порядка
14. Классификация задач математической физики
15. Задача Коши. Метод Даламбера
16. Решение смешанной задачи методом Фурье
17. Основные понятия о случайном событии. Сумма и произведение событий.
18. Классическое и статистическое определение вероятности
19. Свойства вероятности
20. Формулы полной вероятности
21. Формула Байеса
22. Основные формулы комбинаторики
23. Понятие случайной величины
24. Числовые характеристики дискретных случайных величин
25. Биноминальное распределение
26. Распределение Пуассона
27. Локальная и интегральная предельные теоремы Лапласа
28. Непрерывные случайные величины
29. Математическое ожидание и дисперсия непрерывной случайной величины
30. Равномерное распределение
31. Нормальный закон распределения
32. Закон больших чисел. Неравенство Чебышева.

6. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

6.1 Результаты освоения учебной дисциплины, подлежащие проверке

Результаты обучения, компетенции	Основные показатели оценки результатов обучения	Вид оценочного материала
ОПК-1- способность применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной	Знать: - базовые понятия, аксиомы, теоремы, соответствующие определенной предметной области; - общие закономерности основных разделов математики.	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.)
	Уметь: - искать и пользоваться учебной и научной литературой различных разделов математики;	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); Типовые оценочные материалы для

деятельности.	- самостоятельно строить процесс овладения информацией, отобранной и структурированной для выполнения профессиональной деятельности	самостоятельной работы обучающегося (раздел 5.1.2); Типовые оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1); Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.)
	Владеть: - навыками работы с учебной и научной литературой; технологиями организации процесса самообразования; - приемами целеполагания во временной перспективе; - способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности	Типовые оценочные материалы для устного опроса (раздел 5.1.1); Типовые оценочные материалы для самостоятельной работы обучающегося (раздел 5.1.2); Типовые оценочные материалы для контрольной работы (раздел 5.2.1); Типовые тестовые задания (раздел 5.2.2.); Типовые оценочные материалы для промежуточной аттестации (раздел 5.3.)

6.2 Шкала оценивания планируемых результатов обучения

6.2.1 Текущий и рубежный контроль

Семестр	Шкала оценивания			
	0-35 баллов	36-50 баллов	51-60 баллов	56-70 баллов
1-3	Частичное посещение аудиторных занятий. Неудовлетворительное выполнение лабораторных и практических работ. Плохая подготовка к балльно-рейтинговым мероприятиям. Студент не допускается к промежуточной аттестации	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Частичное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценку «удовлетворительно».	Полное или частичное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических работ. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «хорошо».	Полное посещение аудиторных занятий. Полное выполнение практических занятий. Выполнение контрольных работ, тестовых заданий на оценки «отлично».

6.2.2 Промежуточная аттестация (зачёт)

Семестр	Шкала оценивания	
	Не зачтено (36-56 баллов)	Зачтено (56 и выше)

1	Студент имеет 36-55 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте не ответил на справился с заданием	Студент имеет 36-40 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте дал полный ответ на один вопрос и полностью (частично) ответил на второй. Студент имеет 41-55 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на зачёте дал полный ответ на один вопрос. Студенту, имеющему 56-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, выставляется отметка «зачтено» без сдачи зачёта.
---	--	--

Промежуточная аттестация (экзамен)

Семестр	Шкала оценивания			
	Неудовлетворительно (36-55 баллов)	Удовлетворительно (56-70 баллов)	Хорошо (71-85 баллов)	Отлично (86-100 баллов)
2,3	Студент имеет 41-55 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос. Студент имеет 36-40 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ только на один вопрос	Студент имеет 36-40 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос и частично ответил на второй. Студент имеет 41-55 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса. Студент имеет по итогам текущего и рубежного контроля 56-70 баллов на экзамене не дал полного ответа ни на один вопрос.	Студент имеет 41-55 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полные ответы на оба вопроса. Студент имеет 56 – 70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на один вопрос или частично ответил на оба вопроса.	Студент имеет 56-70 баллов по итогам текущего и рубежного контроля, на экзамене дал полный ответ на оба вопроса.

7. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Лакерник А.Р. Высшая математика. Краткий курс: учебное пособие. - М.: Логос, 2008. - 528 с.
<http://www.iprbookshop.ru/9112.html>.
2. Самарин Ю.П. Высшая математика: учебное пособие. - М.: Машиностроение, 2006. - 432 с. <http://www.iprbookshop.ru/5156.html>.
3. Никонова Г.А. Математика. Теория и практика: учебное пособие. - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 234 с.
<http://www.iprbookshop.ru/79318.html>.

7.2 Дополнительная литература

1. Михеев В.И., Высшая математика, краткий курс : Учеб. пособие / Михеев В.И., Павлюченко Ю.В. - 2-е изд., испр. - М. : ФИЗМАТЛИТ, 2008. - 196 с. - ISBN 978-5-9221-0978-9 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785922109789.html>
2. Черненко В.Д., Высшая математика в примерах и задачах : учебное пособие для вузов. В 3 т.: Т. 2 / В.Д. Черненко. - 2-е изд., перераб. и доп. - СПб. : Политехника, 2011. -

7.3 Периодические издания (газеты, вестники, журналы, бюллетени)

1. Математика в школе
2. Математическое просвещение
3. Успехи математических наук
4. Математические заметки

7.4 Интернет-ресурсы

ЭБС «Консультант студента»	Учебники, учебные пособия, по всем областям знаний для ВО и СПО, а также монографии и научная периодика	http://www.studmedlib.ru	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
ЭБС «АйПиЭрбукс»	107831 публикаций, в т.ч.: 19071 – учебных изданий, 6746 – научных изданий, 700 коллекций, 343 журнала ВАК, 2085 аудиоизданий.	http://iprbookshop.ru/	Полный доступ (регистрация по IP-адресам КБГУ)
ЭБС КБГУ	(электронный каталог фонда + полнотекстовая БД)	http://lib.kbsu.ru	Полный доступ

7.5 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

№п/п	Наименование электронного ресурса	Краткая характеристика	Адрес сайта	Условия доступа
1.	ЭБД РГБ	Электронные версии 885898 полных текстов диссертаций и авторефератов из фонда Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru	Авторизованный доступ из библиотеки (к. 112-113)
2.	«Web of Science» (WOS)	Авторитетная политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных, в которой индексируются около 12,5 тыс. журналов	http://www.isiknowledge.com/	Доступ по IP-адресам КБГУ
3.	Sciverse Scopus издательства «Эльзевир. Наука и технологии»	Реферативная и аналитическая база данных, содержащая <ul style="list-style-type: none"> • 21.000 рецензируемых журналов; • 100.000 книг; 370 книжный серий (продолжающихся изданий); • 6,8 млн. докладов из трудов конференций 	http://www.scopus.com	Доступ по IP-адресам КБГУ
4.	Научная электронная библиотека (НЭБ РФФИ)	Электронная библиотека научных публикаций - полнотекстовые версии около 4000 иностранных и 3900 отечественных научных журналов, рефераты публикаций 20 тысяч журналов, а также описания 1,5 млн. зарубежных и российских диссертаций. 2800 российских журналов на безвозмездной основе	http://elibrary.ru	Полный доступ
5.	База данных Science Index (РИНЦ)	Национальная информационно-аналитическая система, аккумулирующая более 6 миллионов публикаций российских авторов, а также информацию об их цитировании из более 4500 российских	http://elibrary.ru	Авторизованный доступ. Позволяет дополнять и

		журналов.		уточнять сведения о публикациях ученых КБГУ, имеющихся в РИНЦ
6.	Национальная электронная библиотека РГБ	Объединенный электронный каталог фондов российских библиотек, содержащий 4 331 542 электронных документов образовательного и научного характера по различным отраслям знаний	https://нэб.рф	Доступ с электронного читального зала библиотеки КБГУ

7.6 Программное обеспечение современных информационно-коммуникационных технологий

- Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition.
- МойОфис Стандартный
- Acrobat Pro DC for teams ALL Multiple Platforms Multi European Languages Level 1
- ABBYY FineReader 15 Business
- WinRaR

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Реализация учебной дисциплины «Математика» осуществляется с использованием материально-технической базы, обеспечивающей проведение всех видов учебных занятий и научно-исследовательской работы студентов, предусмотренных программой учебной дисциплины и соответствующей действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам. Для обеспечения освоения дисциплины необходимо наличие: лекционной аудитории оснащенной мультимедийным проектором, аудитории с интерактивной доской для проведения практических занятий, учебный и научный абонемент библиотеки, читальные залы, компьютерные классы с выходом в интернет.

В самостоятельной и аудиторной работе студентами активно используется единая информационная база (новая литература, периодика, электронные образовательные ресурсы, электронные учебники, справочники).

Для реализации рабочей программы дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы и помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории.

9 Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья созданы специальные условия для получения образования. В целях доступности получения высшего образования по образовательным программам инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья университетом обеспечивается:

1. Альтернативная версия официального сайта в сети «Интернет» для слабовидящих;
2. Для инвалидов с нарушениями зрения (слабовидящие, слепые)

- присутствие ассистента, оказывающего обучающемуся необходимую помощь, дублирование вслух справочной информации о расписании учебных занятий; наличие средств для усиления остаточного зрения, брайлевской компьютерной техники, видеоувеличителей, программ невизуального доступа к информации, программ-синтезаторов речи и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями зрения;

- задания для выполнения на экзамене зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту обучающимся;

3. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху (слабослышащие, глухие):

- на зачете/экзамене присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- зачет/экзамен проводится в письменной форме;

4. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата, созданы материально-технические условия обеспечивающие возможность беспрепятственного доступа обучающихся в учебные помещения, объекты питания, туалетные и другие помещения университета, а также пребывания в указанных помещениях (наличие расширенных дверных проемов, поручней и других приспособлений).

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента экзамен проводится в устной форме.

Обучающиеся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья обеспечены электронными образовательными ресурсами в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья.