

Рабочая программа дисциплины (модуля) **Математика**

Закреплена за кафедрой	Базовых дисциплин		
Направление подготовки	22.03.02 Metallurgy		
Профиль	Metallurgy of black metals		
Квалификация	бакалавр		
Форма обучения	заочная		
Общая трудоемкость	18 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	648	Формы контроля	в семестрах:
в том числе:	экзамен 1, Зачет с оценкой 4, 2		
аудиторные занятия	56		
самостоятельная работа	468		
часов на контроль	108		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.&b><Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
Неделя	19		19		19		19			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	6	6	6	6	4	4	4	4	20	20
Практические	14	14	10	10	6	6	6	6	36	36
Контроль самостоятельной работы	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16
Итого ауд.	20	20	16	16	10	10	10	10	56	56
Контактная работа	24	24	20	20	14	14	14	14	72	72
Сам. работа	48	48	196	196	94	94	130	130	468	468
Часы на контроль	36	36	36	36	36	36			108	108
Итого	108	108	252	252	144	144	144	144	648	648

Программу составил(и):

кпн, Доц., Нестерова Л.Ю.

Рабочая программа

Математика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 Metallургия, ЭМ-26 ЗО(сессионный режим).plx Metallургия черных металлов, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСИС" 21.11.2025, протокол № 3-25

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Базовых дисциплин

Протокол от 14.05.2026 г., №9

Зав. кафедрой Кандидат технических наук Т.Н. Уснунц-Кригер _____

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	- обеспечение фундаментальной подготовки обучающихся по дисциплинам математического цикла; овладение комплексом знаний, умений, навыков, необходимых для изучения на современном уровне естественнонаучных, гуманитарных, общепрофессиональных и специальных дисциплин
1.2	- приобретение системы знаний - понятий, утверждений, приемов и методов рассуждений
1.3	- привитие навыков логического и алгоритмического мышления
1.4	- выработка умения самостоятельного построения математических моделей для решения практических задач

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Цикл (раздел) ОП:		Б1.О
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Информатика	
2.2.2	Физика	
2.2.3	Химия	
2.2.4	Учебная практика по получению первичных профессиональных умений	
2.2.5	Материаловедение	
2.2.6	Научно-исследовательская работа	
2.2.7	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты ВКР	
2.2.8	Преддипломная практика для выполнения выпускной квалификационной работы	
2.2.9	Экономика	
2.2.1	Организация и планирование проведения эксперимента	
2.2.1	Современные методы исследования металлических материалов	
2.2.1	Механика	
2.2.1	Компьютерная графика	
2.2.1	Электротехника и электроника	
2.2.1	Компьютерное моделирование технологических процессов ОМД	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов	
Знать:	
УК-1.3-31 основные принципы и методы математического анализа детерминированных процессов	
УК-1.3-32 методы дифференциального исчисления для решения экстремальных задач, исследования поведения функций и решения нелинейных уравнений	
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения	
УК-2.1: Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач	
Знать:	
УК-2.1-31 основные понятия математического анализа и использования методов дифференциального и интегрального исчислений	
УК-2.1-32 понятие интегралов и интегрирования функций	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач	
УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов	
Уметь:	

УК-1.3-У1 применять аналитические методы, дифференциальное и интегральное исчисление к решению геометрических и физических задач						
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения						
УК-2.1: Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач						
Уметь:						
УК-2.1-У1 вычислять производные и дифференциалы функций одной и нескольких переменных						
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, умение анализировать процессы и системы с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, применять системный подход для решения поставленных задач						
УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов						
Владеть:						
УК-1.3-В1 навыками построения математических моделей процессов, их анализа и исследования						
УК-1.3-В2 навыками решения естественнонаучных и технических задач с использованием аппарата математического анализа						
УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения						
УК-2.1: Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач						
Владеть:						
УК-2.1-В1 навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных понятиях, математических терминах, формулировках и доказательствах						
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	Раздел 1. Введение в математический					
1.1	Множества, операции над ними. Числовые последовательности, их свойства и действия на них. Предел числовой последовательности. Решение задач на логическую символику. Бесконечно большие, бесконечно малые последовательности, предельный переход в неравенствах /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Определение функции, её свойства. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел математического анализа /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.4	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности /Пр/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.5	Предел функции. Раскрытие неопределенностей вида $0/0$ и ∞/∞ . Сравнение бесконечно малых /Пр/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.6	Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов. Исследование функций на непрерывность /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.7	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	2	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.8	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	2	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

1.9	Выполнение домашнего задания №1 /Ср/	1	6	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной					
2.1	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.2	Правила дифференцирования. Таблица производных. Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Логарифмическое дифференцирование, производные и дифференциалы высших порядков /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.3	Параметрическое задание функции и её дифференцирование. Основные теоремы о дифференцируемых функциях. Правило Лопиталя -Бернулли. Формула Тейлора /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.4	Исследование поведения функции и построение графиков. Свойства кривых, исследование средствами дифференциального исчисления форм кривых второго порядка /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.5	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали /Пр/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.6	Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.7	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.8	Глобальный экстремум функции. Асимптоты функции. Исследование функции, построение графиков /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.9	Контрольная работа (тест 1, практическая 1) /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.10	Геометрические и механические приложения производной /Ср/	1	2	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.11	Построение графиков функций с помощью производной /Ср/	1	2	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.12	Выполнение домашнего задания 2 /Ср/	1	7	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
2.13	/Экзамен/	1	36	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э2 Э3	
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных					
3.1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.2	Производные сложных функций. Дифференциал функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

3.3	Частные производные функции нескольких переменных. Дифференциал функции /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.4	Частные производные сложной функции. Градиент и производная по направлению вектора. Экстремумы функции /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.5	Контрольная работа (тест 2, практическая 2) /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.6	Предел и непрерывность функции нескольких переменных /Ср/	1	4	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.7	Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/	1	4	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.8	Приложения дифференциального исчисления функции нескольких переменных /Ср/	1	4	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной					
4.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Замена переменных в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям. Интегрирование простейших и рациональных дробей. /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.2	Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка. Интегрирование некоторых иррациональных выражений. Вычисление интегралов от иррациональных выражений с помощью подстановок Эйлера. Интегралы от дифференциальных биномов /Лек/	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.3	Определенный интеграл и его свойства. Оценки интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II	1	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.4	Неопределенный интеграл, его свойства и вычисление. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле. Интегрирование по частям /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.5	Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.6	Определенный интеграл и его вычисление (замена переменной и интегрирование по частям) /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.7	Несобственный интеграл. Приложение определенного интеграла (площадь, длина дуги, объем) /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.8	Контрольная работа (тест 3, практическая 3) /Пр/	1	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.9	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	1	4	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.10	Приложения определенных интегралов /Ср/	1	4	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

4.11	Выполнение домашнего задания 3 /Ср/	1	7	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 5. Кратные интегралы					
5.1	Двойные интегралы (определение, геометрический смысл, условие существования двойного интеграла, свойства)	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.2	Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов. Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Лек/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.3	Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Замена переменной в двойном интеграле /Пр/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.4	Тройной интеграл. Приложения кратных интегралов /Пр/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.5	Приложения двойных интегралов /Ср/	2	14	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.6	Приложения тройных интегралов /Ср/	2	14	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 6. Криволинейный и поверхностный интегралы					
6.1	Криволинейный интеграл первого рода (определение, физический смысл и вычисление). Криволинейный интеграл второго рода (определение, вычисление, физический смысл). Формула Грина /Лек/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.2	Поверхностные интегралы (определение, физический смысл и вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода, связь между ними) /Лек/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.3	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Лек/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.4	Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Формула Грина /Пр/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.5	Поверхностный интеграл первого и второго рода. Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Пр/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.6	Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/	2	14	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.7	Специальные виды векторных полей (потенциальное, соленоидальное, Лапласово) /Ср/	2	17	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.8	Выполнение домашнего задания 4 /Ср/	2	22	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 7. Определители и матрицы. Системы линейных уравнений					
7.1	Матрицы и определители. Их свойства и действия над ними. Обратная матрица, ранг матрицы, матричные уравнения /Лек/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.2	Системы линейных уравнений (основные понятия и их решения) /Лек/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

7.3	Матрицы и определители. Свойства и действия над ними. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.4	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным способом /Пр/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.5	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса /Пр/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.6	Контрольная работа (тест 4 практическая 4) /Пр/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.7	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, Крамера, матричным способом	2	14	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.8	Выполнение домашнего задания 5 /Ср/	2	26	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 8. Векторная алгебра и аналитическая геометрия					
8.1	Основные понятия. Линейная зависимость, независимость векторов. Базис векторного пространства, разложение векторов через базисные векторы, координаты вектора /Лек/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.2	Прямая в пространстве и на плоскости, взаимное расположение прямых. Плоскость, взаимное расположение плоскостей; взаимное расположение прямой и плоскости /Лек/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.3	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. /Лек/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.4	Линейные операции над векторами (геометрически и в координатной форме). Скалярное произведение векторов /Пр/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.5	Векторное и смешанное произведение векторов. Прямая в пространстве и на плоскости. /Пр/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.6	Плоскость. Кривые и поверхности второго порядка /Пр/	2	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
8.7	Контрольная работа (тест 5 практическая 5) /Пр/	2	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.8	Виды систем координат (аффинная, прямоугольная, полярная системы координат) /Ср/	2	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.9	Линейное пространство. Евклидово пространство /Ср/	2	10	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.10	Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы /Ср/	2	14	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.11	Преобразование параллельного переноса и поворота систем координат. Упрощение уравнений кривых второго порядка /Ср/	2	13	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.12	Приведение уравнений поверхностей второго порядка к каноническому виду, определение их типов и нахождение канонической системы координат, построение /Ср/	2	12	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.13	Выполнение домашнего задания 6 /Ср/	2	18	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

8.14	/Экзамен/	2	36	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 9. Основы комплексного анализа					
9.1	Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Лек/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
9.2	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах /Пр/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
9.3	Дифференцирование функций комплексной переменной /Пр/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
9.4	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах /Ср/	3	6	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.5Л 3.1 Э1 Э3	
	Раздел 10. Дифференциальные уравнения					
10.1	Дифференциальные уравнения первого порядка (основные понятия, графический метод построения интегральных кривых). Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Лек/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.2	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным /Лек/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.3	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Лек/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.4	Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.5	Линейные однородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. /Лек/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.6	Линейные неоднородные, с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. /Лек/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.7	Линейные, неоднородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков с особой правой частью. Системы дифференциальных уравнений /Лек/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.8	Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним /Пр/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.9	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка /Пр/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.10	Уравнения Бернулли. Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.11	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.12	Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения /Пр/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.13	Контрольная работа (тест 6 практическая 6) /Пр/	3	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

10.14	Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Ср/	3	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.15	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	3	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.16	Задачи физического характера /Ср/	3	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.17	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	3	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.18	Выполнение домашнего задания 7 /Ср/	3	16	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
Раздел 11. Ряды и их применение						
11.1	Числовые ряды (сходимость ряда; критерий Коши; абсолютная и условная сходимость; признаки абсолютной и условной сходимости числовых рядов /Лек/	3	0,3	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.2	Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость). Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Лек/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.3	Разложение функции в ряд Тейлора. Применение степенных рядов. Ряды Фурье /Лек/	3	0,4	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.4	Знакоположительные числовые ряды. Знакопеременные ряды /Пр/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.5	Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Пр/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.6	Разложение функции в ряд. Применение степенных рядов /Пр/	3	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.7	Контрольная работа(тест 7 практическая 7) /Пр/	3	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.8	Нахождение сумм числовых рядов /Ср/	3	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.9	Ряды Фурье /Ср/	3	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.10	Интеграл Фурье /Ср/	3	8	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.11	Выполнение домашнего задания 8 /Ср/	3	16	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.12	/Экзамен/	3	36	УК-2.1 УК-1.3	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
Раздел 12. Случайные события						
12.1	Элементы комбинаторики. Классификация событий. Классическое определение вероятностей /Лек/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них /Лек/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

12.3	Повторение испытаний: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа /Лек/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.4	Основные формулы комбинаторики. Случайные величины. Классическое определение вероятности /Пр/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.5	Теоремы сложения и умножения случайных величин и следствия из них /Пр/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.6	Повторение испытаний /Пр/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.7	Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Ограниченность классического определения вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности /Ср/	4	12	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.8	Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях /Ср/	4	12	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.9	Подготовка к контрольной работе по материалу раздела /Ср/	4	14	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	Раздел 13. Случайные величины					
13.1	Дискретные случайные величины и их характеристики /Лек/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.2	Непрерывные случайные величины и их характеристики. Нормальное распределение случайной величины /Лек/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.3	Распределение "хи-квадрат"; распределение Стьюдента; распределение Фишера /Лек/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.4	Дискретная случайная величина и ее характеристики /Пр/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.5	Непрерывная случайная величина и ее характеристики /Пр/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.6	Нормальное распределение случайной величины /Пр/	4	0,5	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.7	Контрольная работа (тес 7 практическая 7) /Пр/	4	1	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.8	Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения /Ср/	4	12	УК-2.1 УК-1.3	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

1.1. Вопросы к экзамену (1 семестр)

1. Понятие множеств, ограниченных сверху, снизу и просто ограниченных. Границы числовых множеств.
2. Понятие числовой последовательности, геометрическое изображение элементов последовательности. Понятия возрастающей, убывающей и ограниченной последовательностей. Действия над последовательностями.
3. Понятие предела последовательности, его геометрический смысл.
4. Теоремы о пределах суммы, произведения и частного двух сходящихся последовательностей. Теоремы о переходе к пределу в неравенствах.
5. Понятия бесконечно малых и бесконечно больших последовательностей и их свойства.
6. Второй замечательный предел.
7. Понятие функции. Свойства функций (четность, нечетность, периодичность, монотонность, ограниченность).
8. Элементарные функции. Сложная функция. Гиперболические функции.
9. Понятие предела функции в точке, на $+$, на $-$ и их геометрический смысл.
10. Понятия бесконечно больших, бесконечно малых функции и их свойства. Теорема о связи бесконечно больших с бесконечно малыми функциями.
11. Теоремы о пределе суммы, произведения, частного функций.
12. Теорема о связи между функцией, её пределом и бесконечно малой.
13. Первый замечательный предел.
14. Сравнение бесконечно малых функций. Теорема о замене бесконечно малых функций эквивалентными. Таблица эквивалентных бесконечно малых.
15. Понятие непрерывности функции в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке.
16. Понятие точек разрыва функции. Классификация точек разрыва.
17. Понятие производной функции, её геометрический и механический смысл. Уравнения касательной и нормали к графику функции.
18. Понятие дифференцируемости функции в точке. Условие дифференцируемости. Непрерывность дифференцируемой функции.
19. Понятие дифференциала функции. Связь дифференциала с производной. Геометрический смысл дифференциала. Инвариантность формы дифференциала.
20. Теоремы о производной суммы, произведения и частного двух дифференцируемых функций. Производная сложной функции.
21. Производные основных элементарных функций: степенной, тригонометрических, показательной, логарифмической, обратных тригонометрических. Производные гиперболических функций. Логарифмическое дифференцирование.
22. Производные и дифференциалы высших порядков.
23. Дифференцирование функций, заданных параметрически.
24. Теоремы о дифференцируемых функциях (Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши) и их геометрический смысл.
25. Условия возрастания и убывания функции на отрезке (необходимое и достаточное).
26. Точки локального максимума и минимума функции. Условия существования локального экстремума функции (необходимое и достаточное).
27. Выпуклость и вогнутость графика функции. Достаточные условия выпуклости и вогнутости.
28. Точки перегиба графика функции. Условия существования точек перегиба
29. Необходимое и достаточное условие.
30. Асимптоты графика функции: вертикальные, наклонные и горизонтальные.
31. Определение первообразной функции и её свойства.
32. Определение неопределенного интеграла и его геометрический смысл.
33. Свойства неопределенных интегралов. Таблица интегралов.
34. Замена переменной в неопределенном интеграле.
35. Интегрирование по частям в неопределенном интеграле.
36. Интегрирование простейших дробей.
37. Разложение дробной рациональной функции на простейшие дроби.
38. Интегрирование дробно-рациональных функций.
39. Интегрирование тригонометрических выражений.
40. Интегрирование иррациональных выражений.
41. Определение определенного интеграла, его геометрический и физический смысл.
42. Основные свойства определенного интеграла
43. Оценки определенных интегралов. Теорема о среднем.
44. Вывод формулы Ньютона-Лейбница.
45. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
46. Некоторые приложения определенных интегралов (вычисление площадей плоских фигур, длин дуг кривых, объемов тел).

1.2. Вопросы к экзамену (2 семестр)

1. Матрицы. Основные понятия. Операции над матрицами.
2. Транспонированная матрица. Обратная матрица. Способы отыскания обратной матрицы.
3. Ранг матрицы. Способы отыскания.
4. Определители второго и третьего порядков. Их свойства.
5. Минор, алгебраическое дополнение.

6. Определители высших порядков. Способ вычисления определителя порядка, большего, чем три.
7. Системы линейных уравнений. Основные понятия. Способы решения линейных уравнений.
8. Однородные системы линейных уравнений. Отыскание решения системы.
9. Векторы. Основные понятия теории векторов.
10. Линейные операции над векторами..
11. Линейная зависимость и независимость векторов. Теоремы о линейной зависимости, независимости системы векторов.
12. Базис векторного пространства. Координаты вектора.
13. Деление отрезка в заданном отношении.
14. Скалярное произведение векторов, его свойства, физический смысл.
15. Теорема об отыскании скалярного произведения векторов, заданных координатами.
16. Векторное произведение векторов, его свойства, геометрический смысл.
17. Теорема об отыскании векторного произведения векторов, заданных координатами.
18. Смешанное произведение векторов, его свойства, геометрический смысл.
19. Теорема об отыскании смешанного произведения векторов, заданных координатами.
20. Способы задания прямой на плоскости.
21. Взаимное расположение прямых на плоскости.
22. Расстояние от точки до прямой.
23. Плоскость в пространстве. Способы задания плоскости.
24. Вычисление расстояния от точки до плоскости.
25. Взаимное расположение плоскостей в пространстве.
26. Способы задания прямой в пространстве.
27. Взаимное расположение прямых в пространстве.
28. Взаимное расположение прямой и плоскости.
29. Вычисление расстояния от точки до прямой в пространстве.
30. Вычисление расстояния между скрещивающимися прямыми.
31. Эллипс. Вывод канонического уравнения эллипса.
32. свойства эллипса.
33. Гипербола. Вывод канонического уравнения гиперболы.
34. Свойства гиперболы.
35. Парабола. Вывод канонического уравнения параболы.
36. Алгебраические поверхности второго порядка.

1.3. Вопросы к экзамену (3 семестр)

1. Основные понятия для дифференциальных уравнений первого порядка.
2. Уравнения с разделяющимися переменными.
3. Однородные уравнения относительно x , y .
4. Уравнения, приводящиеся к однородным.
5. Линейные уравнения первого порядка.
6. Уравнения Бернулли.
7. Основные понятия для дифференциальных уравнений высших порядков.
8. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение степени.
9. Общая теория линейных уравнений.
10. Метод вариации произвольных постоянных для уравнения второго порядка.
11. Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. (3 случая.)
12. Линейные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами с особой правой частью вида
13. Основные понятия для числовых рядов.
14. Необходимый признак сходимости ряда.
15. Свойства числовых рядов.
16. Признаки сравнения в обычной форме.
17. Признак сравнения в предельной форме.
18. Признак Даламбера.
19. Признак Коши в обычной форме.
20. Признак Коши в интегральной форме.
21. Достаточные признаки сходимости знакопеременных рядов (Две теоремы).
22. Оценка остатка знакопеременного ряда.
23. Понятие о функциональном ряде. Область сходимости.
24. Определение степенного ряда. Интервал и радиус сходимости. Теорема Абеля.
25. Ряды по степеням разности .
26. Разложение функции в степенной ряд. Пять замечательных разложений.
27. Криволинейный интеграл 1 рода, приложения криволинейного интеграла 1 рода.
28. Криволинейный интеграл второго рода, приложения криволинейного интеграла 2 рода.
29. Поверхностный интеграл первого рода, приложения.
30. Поверхностный интеграл второго рода, приложения.
31. Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей.

1.4. Вопросы к зачету с оценкой (4 семестр)

1. Классификация событий. Классическое определение вероятностей
2. Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них
3. Повторение испытаний: формула Бернулли, локальная и интегральная теоремы Лапласа
4. Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Ограниченность классического определения вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности
5. Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях
6. Дискретные случайные величины и их характеристики
7. Непрерывные случайные величины и их характеристики. Нормальное распределение случайной величины
8. Распределение "хи-квадрат"; распределение Стьюдента; распределение Фишера
9. Дискретная случайная величина и ее характеристики
10. Непрерывная случайная величина и ее характеристики
11. Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения
12. Законы больших чисел (неравенство и теорема Чебышева, теорема Бернулли)
13. Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности
14. Статистическая проверка статистических гипотез
15. Элементы теории корреляции
16. Непрерывные распределения

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (модулю, практике, НИР) - эссе, рефераты, практические и расчетно-графические работы, курсовые работы, проекты и др.

Темы (РГР, домашних заданий, рефератов, курсовых работ/ проектов)

- ДЗ № 1 «Вычисление пределов»
 ДЗ № 2 «Дифференцирование функции одной переменной. Исследование функции и построение графиков»
 ДЗ № 3 «Неопределенный интеграл. Определенный интеграл и его приложения»
 ДЗ № 4 «Кратные интегралы»
 ДЗ № 5 "Действия над матрицами. Системы линейных уравнений"
 ДЗ № 6 "Кривые и поверхности второго порядка"
 ДЗ № 7 «Дифференциальные уравнения»
 ДЗ № 8 «Ряды»
 ДЗ № 9 "Теория вероятности"
 ДЗ № 10 "Математическая статистика"

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

По дисциплине промежуточная аттестация предусмотрена в форме: зачета и экзамена в 1 семестре; экзамена во втором семестре; экзамена в 3 семестре, зачета с оценкой в 4 семестре.

По каждому разделу дисциплины предусмотрена текущая аттестация. Текущая аттестация проводится в форме аудиторных письменных контрольных работ, тестирования, устных теоретических опросов, практических работ.

Экзамен сдается письменно и состоит из теоретических и практических заданий.

Фонд оценочных средств включает в себя:

- фонд оценочных средств текущей аттестации - типовых контрольных заданий к аудиторным контрольным работам; списка ключевых вопросов к теоретическим опросам; тексты домашних заданий (приложения А,Б,В);
- фонд оценочных средств промежуточной аттестации состоит из: типовых контрольных заданий к экзаменам (1,2,3 семестры) и семестровой контрольной работы (приложение Г), вопросов к экзаменам (приложение Д).

В приложении А приведены оценочные средства промежуточной аттестации и методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для оценивания уровня освоения материала по дисциплине используется следующая шкала оценок:

«отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу (ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЗА ЭКЗАМЕНАЦИОННУЮ РАБОТУ ОТ 43 ДО 50 БАЛЛОВ);

«хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал (ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЗА ЭКЗАМЕНАЦИОННУЮ РАБОТУ ОТ 37 ДО 42 БАЛЛОВ);

«удовлетворительно» – студент показывает нетвердые знания в объеме пройденной программы, ответы излагает с ошибками (ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЗА ЭКЗАМЕНАЦИОННУЮ РАБОТУ ОТ 30 ДО 36 БАЛЛОВ);

«неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике (ПРИ ПОЛУЧЕНИИ ЗА ЭКЗАМЕНАЦИОННУЮ РАБОТУ ОТ 0 ДО 29 БАЛЛОВ).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------	----------	------------	-------------------

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Карасёв В.А., Богданов С.Н	Теория вероятностей и математическая статистика. Раздел 1. Теория вероятностей: Учебно-методическое	Методические пособия	Москва, 2003
Л1.2	Карасёв В.А., Богданов С.Н., Левшина Г.Д.	Теория вероятностей и математическая статистика Раздел.2. Математическая	Методические пособия	Москва, 2005
Л1.3	М.Б. Хрипунова и (и др.) М.Б. Хрипунова и (и др.)	Высшая математика: учебник	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Плужникова Е.Л.,Разумейко Б.Г.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных. Интегральное исчисление:: Учебное пособие	Методические пособия	Москва, 2001
Л2.2	Плужникова Е.Л.	Аналитическая геометрия и линейная алгебра: Учебно-методическое	Методические пособия	Москва,
Л2.3	Плужникова Е.Л.	Ряды и дифференциальные уравнения.: Учебно-методическое	Методические пособия	Москва, 2001
Л2.4	Гмурман В.Е. Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математической статистики: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Высшая школа, 1977
Л2.5	Шипачев В.С. В.С. Шипачев	Высшая математика: учебник и практикум	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017

6.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Мачулис В.В. В.В. Мачулис;Тюменски й государственный университет	Высшая математика: учеб.пособие	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru	https://elibrary.ru
Э2	Электронная библиотека МИСиС	http://lib.misis.ru
Э3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru	http://biblioclub.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	Microsoft Office
П.2	Microsoft Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	Научная электронная библиотека https://elibrary.ru
И.2	Электронная библиотека МИСиС http://lib.misis.ru
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн http://biblioclub.ru
И.4	Российская платформа открытого образования http://openedu.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
25	Численные методы анализа	Компьютер, проектор, экран, комплект тематических презентаций, доступ к интернету

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины.

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- повторить лекционный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в источники информации.
- ответить на вопросы, представленные в фонде оценочных средств.

Чтобы подготовка была успешной, необходимо осуществлять детальный разбор типовых примеров, выполняя все вычисления на бумаге и решить как можно большее количество задач. При решении задач необходимо обосновать каждый этап решения задачи, исходя из теоретических положений курса. Если задача имеет несколько способов решения, то нужно отобрать самый оптимальный из них. Следует подробно записать ход ваших рассуждений. При этом рекомендуется отделять вспомогательные вычисления от основных. Графические рисунки можно аккуратно выполнять от руки, в соответствии с данными условия задачи. Полученный ответ нужно проверить способами, вытекающими из существа задачи, или сравнить с ответом, указанным в сборнике задач. После проработки типовых задач, выполненных на практических занятиях и самостоятельно приступайте к выполнению решения задач из домашних заданий. Содержание домашних заданий предложено в фонде оценочных средств.

Завершающим этапом изучения учебного курса «Математика» является сдача экзамена в 1,2 и 3 семестре и зачета с оценкой – в 4. Успешное выполнение контрольных письменных аудиторных работ и домашних внеаудиторных работ дают обучающемуся возможность успешно справиться с экзаменационной работой.