

## Рабочая программа дисциплины (модуля)

### Математика

Закреплена за кафедрой

Направление подготовки

Профиль

Квалификация

Форма обучения

Общая трудоемкость

Часов по учебному плану

в том числе:

аудиторные занятия

самостоятельная работа

часов на контроль

Естественно-научных дисциплин

22.03.02 Металлургия

Обработка металлов давлением

**бакалавр**

**заочная**

**18 ЗЕТ**

648 Формы контроля в семестрах:

экзамен 1, 2, Зачет 1зачет с оценкой 4

92

509

31

#### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	21	17	19	17						
Неделя	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп	уп	рп
Лекции	9	9	9	9	9	9	9	9	36	36
Практические	16	16	16	16	16	16	8	8	56	56
КСР	4	4	4	4	4	4	4	4	16	16
Итого ауд.	25	25	25	25	25	25	17	17	92	92
Контактная работа	29	29	29	29	29	29	21	21	108	108
Сам. работа	142	142	142	142	142	142	83	83	509	509
Часы на контроль	9	9	9	9	9	9	4	4	31	31
Итого	180	180	180	180	180	180	108	108	648	648

Программу составил(и):

*Ст.препод., Кулева О.И.*

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, ОМ-21 ЗО.plx Обработка металлов давлением, утвержденного Ученым советом ВФ НИТУ "МИСиС" 28.06.2021, протокол № 9-21

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Естественно-научных дисциплин**

Протокол от 25.06.2021 г., №11

Зав. кафедрой к.т.н., доцент Мокрецова Л.О.

### 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
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Информатика
2.2.2	Физика
2.2.3	Химия
2.2.4	Теоретическая механика
2.2.5	Физическая химия
2.2.6	Основы металлургии
2.2.7	Сопротивление материалов
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Основы бережливого производства
2.2.10	Экономика производства
2.2.11	Преддипломная практика
2.2.12	Компьютерная графика
2.2.13	Электротехника и электроника
2.2.14	Физические основы процессов пластической деформации
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.16	Материаловедение 1 часть

### 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

<b>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</b>
<b>УК-2.1: Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач</b>
<b>Знать:</b>
УК-2.1-32 понятие интегралов и интегрирования функций
УК-2.1-31 основные понятия математического анализа и использования методов дифференциального и интегрального исчисления
<b>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</b>
<b>УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов</b>
<b>Знать:</b>
УК-1.3-32 методы дифференциального исчисления для решения экстремальных задач, исследования поведения функций и решения нелинейных уравнений
УК-1.3-31 основные принципы и методы математического анализа детерминированных процессов
<b>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</b>

<b>УК-2.1: Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач</b>						
<b>Уметь:</b>						
УК-2.1-У1 вычислять производные и дифференциалы функций одной и нескольких переменных						
<b>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</b>						
<b>УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов</b>						
<b>Уметь:</b>						
УК-1.3-У1 применять аналитические методы, дифференциальное и интегральное исчисление к решению геометрических и физических задач						
<b>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</b>						
<b>УК-2.1: Формулирует совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение, определяет ожидаемые результаты решения поставленных задач</b>						
<b>Владеть:</b>						
УК-2.1-В1 навыками самостоятельной работы с литературой для поиска информации об отдельных понятиях, математических терминах, формулировках и доказательств						
<b>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</b>						
<b>УК-1.3: Выбирает оптимальный вариант решения задачи с использованием соответствующих методов</b>						
<b>Владеть:</b>						
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						
<b>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ</b>						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература и эл. ресурсы	Примечание
	<b>Раздел 1. Введение в математический анализ</b>					
1.1	Множества, операции над ними. Числовые последовательности, их свойства и действия на ними /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.2	Предел числовой последовательности. Решение задач на логическую символику. Бесконечно большие, бесконечно малые последовательности, предельный переход в неравенствах /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.3	Определение функции, её свойства. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый замечательный предел математического анализа /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.4	Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва. Бесконечно малые, бесконечно большие функции. /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.5	Числовая последовательность. Предел числовой последовательности /Пр/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.6	Предел функции. Раскрытие неопределенностей вида 0/0 и $\infty/\infty$ /Пр/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.7	Сравнение бесконечно малых. Второй замечательный предел. Техника вычисления пределов. Исследование функций на непрерывность /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

1.8	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований /Ср/	1	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
1.9	Непрерывность на множестве. Равномерная непрерывность /Ср/	1	12	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
1.10	Выполнение домашнего задания №1 /Ср/	1	16	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>						
2.1	Определение производной, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали к графику функции. Правила дифференцирования. Таблица производных /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.2	Понятие дифференциала функции, его геометрический смысл. Логарифмическое дифференцирование, производные и дифференциалы высших порядков /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 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-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 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-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.5	Производная функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной и нормали /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.6	Производная сложной функции. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.7	Производная функции, заданной параметрически. Логарифмическое дифференцирование /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.8	Глобальный экстремум функции. Асимптоты функции. Исследование функции, построение графиков /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.9	Контрольная работа (тест 1, практическая 1) /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.10	Геометрические и механические приложения производной /Ср/	1	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.11	Построение графиков функций с помощью производной /Ср/	1	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.12	Выполнение домашнего задания 2 /Ср/	1	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.13	/Зачёт/	1	0	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
2.14	/Экзамен/	1	9	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
<b>Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>						

3.1	Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные функции нескольких переменных. Дифференцирование функции нескольких переменных. /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	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 /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.3	Экстремумы функции двух переменных (условный и безусловный) Наибольшее и наименьшее значения функции. /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.4	Частные производные функции нескольких переменных. Дифференциал функции. Частные производные сложной функции /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.5	Градиент и производная по направлению вектора. Экстремумы функции /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.6	Контрольная работа (тест 2, практическая 2) /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.7	Предел и непрерывность функции нескольких переменных /Ср/	1	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.8	Применение дифференциала в приближенных вычислениях /Ср/	1	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
3.9	Приложения дифференциального исчисления функции нескольких переменных /Ср/	1	12	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 4. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>						
4.1	Понятие первообразной и неопределенного интеграла и их свойства. Замена переменных в неопределенном интеграле /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.2	Интегрирование по частям. Интегрирование простейших и рациональных дробей. /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.3	Интегрирование некоторых тригонометрических выражений. Универсальная тригонометрическая подстановка /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.4	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.5	Вычисление интегралов от иррациональных выражений с помощью подстановок Эйлера. Интегралы от дифференциальных биномов /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.6	Определенный интеграл и его свойства. Оценки интегралов, формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле. /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.7	Некоторые физические и геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы I и II рода /Лек/	1	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.8	Неопределенный интеграл, его свойства и вычисление. Непосредственное интегрирование. Замена переменной в неопределенном интеграле /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.9	Интегрирование по частям. Интегрирование простейших дробей. Интегрирование рациональных дробей /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

4.10	Интегрирование тригонометрических и иррациональных выражений /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.11	Определенный интеграл и его вычисление (замена переменной и интегрирование по частям) /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.12	Несобственный интеграл. Приложение определенного интеграла (площадь, длина дуги, объем) /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.13	Контрольная работа (тест 3, практическая 3) /Пр/	1	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.14	Техника вычисления несобственных интегралов /Ср/	1	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.15	Приложения определенных интегралов /Ср/	1	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
4.16	Выполнение домашнего задания 3 /Ср/	1	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 5. Кратные интегралы</b>						
5.1	Двойные интегралы (определение, геометрический смысл, условие существования двойного интеграла, свойства) /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.2	Замена переменных в двойном интеграле и некоторые физические и геометрические приложения двойных интегралов /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.3	Тройные интегралы (определение, вычисление, замена переменной, приложения) /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.4	Двойные интегралы, их свойства и вычисление. Замена переменной в двойном интеграле /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.5	Тройной интеграл. Приложения кратных интегралов /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.6	Приложения двойных интегралов /Ср/	2	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
5.7	Приложения тройных интегралов /Ср/	2	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 6. Криволинейный и поверхностный интегралы</b>						
6.1	Криволинейный интеграл первого рода (определение, физический смысл и вычисление) /Лек/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.2	Криволинейный интеграл второго рода (определение, вычисление, физический смысл). Формула Грина /Лек/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.3	Поверхностные интегралы (определение, физический смысл и вычисление поверхностных интегралов 1-го и 2-го рода, связь между ними) /Лек/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.4	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.5	Криволинейный интеграл первого рода. Криволинейный интеграл второго рода. Формула Грина /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.6	Поверхностный интеграл первого и второго рода /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

6.7	Соотношения между различными характеристиками скалярных и векторных полей /Пр/	2	2	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.8	Скалярные и векторные поля. Градиент /Ср/	2	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.9	Специальные виды векторных полей (потенциальное, соленоидальное, Лапласово) /Ср/	2	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
6.10	Выполнение домашнего задания 4 /Ср/	2	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.1 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 7. Определители и матрицы. Системы линейных уравнений</b>						
7.1	Матрицы и определители. Их свойства и действия над ними /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.2	Обратная матрица, ранг матрицы, матричные уравнения /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.3	Системы линейных уравнений (основные понятия и их решения) /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.4	Матрицы и определители. Свойства и действия над ними. Решение систем линейных уравнений по формулам Крамера /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.5	Обратная матрица. Решение матричных уравнений. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным способом /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.6	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.7	Контрольная работа (тест 4 практическая 4) /Пр/	2	2	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.8	Решение системы линейных уравнений методом Гаусса, Крамера, матричным способом /Ср/	2	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
7.9	Выполнение домашнего задания 5 /Ср/	2	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 8. Векторная алгебра и аналитическая геометрия</b>						
8.1	Основные понятия. Линейная зависимость, независимость векторов. Базис векторного пространства, разложение векторов через базисные векторы, координаты вектора /Лек/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	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-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.3	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. /Лек/	2	0,5	УК-1.3 УК-2.1	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-1.3 УК-2.1	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-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.6	Плоскость. Кривые и поверхности второго порядка /Пр/	2	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	



8.7	Контрольная работа (тест 5 практическая 5) /Пр/	2	2	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.8	Виды систем координат (афинная, прямоугольная, полярная системы координат) /Ср/	2	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.9	Линейное пространство. Евклидово пространство /Ср/	2	12	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.10	Линейные преобразования. Собственные значения и собственные векторы. Квадратичные формы /Ср/	2	12	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.11	Преобразование параллельного переноса и поворота систем координат. Упрощение уравнений кривых второго порядка /Ср/	2	12	УК-1.3 УК-2.1	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	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.13	Выполнение домашнего задания 6 /Ср/	2	8	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
8.14	/Экзамен/	2	9	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.2 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 9. Основы комплексного анализа</b>						
9.1	Комплексные числа . Операции над ними, геометрическая интерпретация. Понятие функции комплексного переменного /Лек/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
9.2	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
9.3	Дифференцирование функций комплексной переменной /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
9.4	Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической, показательной формах /Ср/	3	12	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 10. Дифференциальные уравнения</b>						
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	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.2	Уравнения с разделяющимися переменными, однородные, приводящие к однородным /Лек/	3	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.3	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка, уравнение Бернулли, уравнения в полных дифференциалах. /Лек/	3	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.4	Дифференциальные уравнения высших порядков (основные понятия, теорема Коши). Уравнения, допускающие понижение порядка. /Лек/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.5	Линейные однородные с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений. /Лек/	3	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.6	Линейные неоднородные, с постоянными коэффициентами дифференциальные уравнения высших порядков. /Лек/	3	0,5	УК-1.3 УК-2.1	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	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.8	Однородные дифференциальные уравнения и сводящиеся к ним /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.9	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.10	Уравнения Бернулли /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.11	Уравнения, допускающие понижение порядка. /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.12	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.13	Линейные, неоднородные дифференциальные уравнения /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.14	Контрольная работа (тест 6 практическая 6) /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.15	Геометрические и физические задачи, приводящие к решению дифференциальных уравнений первого порядка /Ср/	3	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.16	Дифференциальные уравнения Эйлера. Краевые задачи в случае линейных дифференциальных уравнений /Ср/	3	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.17	Задачи физического характера /Ср/	3	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.18	Системы дифференциальных уравнений /Ср/	3	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
10.19	Выполнение домашнего задания 7 /Ср/	3	16	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
	<b>Раздел 11. Ряды и их применение</b>					
11.1	Числовые ряды (сходимость ряда; критерий Коши; абсолютная и условная сходимость; признаки абсолютной и условной сходимости числовых рядов /Лек/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.2	Функциональные ряды (область сходимости; равномерная сходимость) /Лек/	3	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.3	Степенные ряды. Область сходимости и свойства степенных рядов /Лек/	3	0,5	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.4	Разложение функции в ряд Тейлора. Применение степенных рядов. Ряды Фурье /Лек/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.5	Знакоположительные числовые ряды /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.6	Знакопеременные ряды /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.7	Сходимость функционального ряда. Степенной ряд /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

11.8	Разложение функции в ряд /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.9	Применение степенных рядов /Пр/	3	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.10	Контрольная работа(тест 7 практическая 7) /Пр/	3	2	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.11	Нахождение сумм числовых рядов /Ср/	3	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.12	Ряды Фурье /Ср/	3	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.13	Интеграл Фурье /Ср/	3	14	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.14	Выполнение домашнего задания 8 /Ср/	3	16	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
11.15	/Экзамен/	3	9	УК-1.3 УК-2.1	Л1.3Л2.3 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 12. Случайные события</b>						
12.1	Элементы комбинаторики. Классификация событий. Классическое определение вероятностей /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.2	Теоремы сложения и умножения вероятностей и следствия из них /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.3	Повторение испный: формула Бернулди, локальная и интегральная теоремы Лапласа /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.4	Основные формулы комбинаторики. Случайные величины. Классическое определение вероятности /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.5	Теоремы сложения и умножения случайных величин и следствия из них. Повторение испытаний /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.6	Относительная частота. Устойчивость относительной частоты. Ограниченность классического определения вероятностей. Статистическая и геометрическая вероятности /Ср/	4	6	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.7	Вероятность отклонения относительной частоты от постоянной вероятности в независимых испытаниях /Ср/	4	7	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
12.8	Подготовка к контрольной работе по материалу раздела /Ср/	4	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 13. Случайные величины</b>						
13.1	Дискретные случайные величины и их характеристики /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

13.2	Непрерывные случайные величины и их характеристики. Нормальное распределение случайной величины /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.3	Распределение "хи-квадрат"; распределение Стьюдента; распределение Фишера /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.4	Дискретная случайная величина и ее характеристики /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.5	Непрерывная случайная величина и ее характеристики. Нормальное распределение случайной величины /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.6	Контрольная работа (тес 7 практическая 7) /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.7	Распределение Пуассона. Геометрическое и гипергеометрическое распределения /Ср/	4	6	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	
13.8	Законы больших чисел (неравенство и теорема Чебышева, теорема Бернулли) //Ср/	4	6	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.9	Нормальное распределение. Показательное распределение. /Ср/	4	6	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
13.10	Выполнение домашнего задания 9 /Ср/	4	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
<b>Раздел 14. Элементы математической статистики</b>						
14.1	Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.2	Статистическая проверка статистических гипотез /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.3	Элементы теории корреляции /Лек/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.4	Точечные и интервальные оценки параметров генеральной совокупности. Проверка статистических гипотез /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.5	Построение регрессионных моделей. Проверка их на адекватность. Проверка коэффициентов на значимость /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.6	Непрерывные распределения. Сравнение двух выборок. Регрессионный анализ. /Пр/	4	1	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	

14.7	Непрерывные распределения (плотность вероятности, ее свойства и график; функция распределения - ее свойства и график; медиана и квантиль) /Ср/	4	6	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.8	Сравнение двух выборок (средние выборочные, эмпирические стандарты, доверительные интервалы, проверка гипотез о равенстве дисперсий и математических ожиданий, проверка гипотезы о том, что экспериментальные данные имеют нормальный закон распределения) /Ср/	4	8	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.9	Регрессионный анализ (линейное, квадратичное, кубическое, показательное регрессионные уравнения). Линейное уравнение регрессии и проверка его на значимость, проверка коэффициентов на значимость /Ср/	4	8	УК-1.3 УК-2.1	Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.10	Выполнение домашнего задания 10 /Ср/	4	10	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э3	
14.11	/ЗачётСОц/	4	0	УК-1.3 УК-2.1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1 Э2 Э3	

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ (Приложение)

#### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

##### 6.1. Рекомендуемая литература

###### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Карасёв В.А., Богданов С.Н	Теория вероятностей и математическая статистика. Раздел 1. Теория вероятностей: Учебно-методическое пособие	Методические пособия	Москва, 2003
Л1.2	Карасёв В.А., Богданов С.Н., Левшина Г.Д.	Теория вероятностей и математическая статистика Раздел.2. Математическая статистика: Учебное пособие	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, составители	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 пособие	Методические пособия	Москва,
Л2.3	Плужникова Е.Л.	Ряды и дифференциальные уравнения: Учебно-методическое пособие	Методические пособия	Москва, 2001
Л2.4	Гмурман В.Е.	Теория вероятностей и математической статистики: учебник для вузов	Электронный каталог	Москва Высшая школа, 1977
Л2.5	Шипачев В.С.	Высшая математика: учебник и практикум	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2017

<b>6.1.3. Методические разработки</b>				
	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.1	Мачулис В.В. В.В. Мачулис; Тюменский государственный университет	Высшая математика: учеб. пособие	Электронный каталог	Москва Юрайт, 2018
<b>6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»</b>				
Э1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>	<a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>		
Э2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>	<a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>		
Э3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>	<a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>		
<b>6.3 Перечень программного обеспечения</b>				
П.1	Microsoft Office			
П.2	Microsoft Teams			
П.3	Canvas			
<b>6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных</b>				
И.1	Научная электронная библиотека <a href="https://elibrary.ru">https://elibrary.ru</a>			
И.2	Электронная библиотека МИСиС <a href="http://lib.misis.ru">http://lib.misis.ru</a>			
И.3	ЭБС Университетская библиотека онлайн <a href="http://biblioclub.ru">http://biblioclub.ru</a>			
И.4	Российская платформа открытого образования <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>			
<b>7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</b>				
Ауд.	Назначение	Оснащение		
25	Математика	Компьютер, проектор, экран, комплект тематических презентаций, доступ к интернету		
<b>8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ</b>				
<p>Приступая к изучению дисциплины, необходимо в первую очередь ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины.</p> <p>При изучении и проработке теоретического материала необходимо:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- повторить лекционный материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;</li> <li>- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в источнике информации.</li> <li>- ответить на вопросы, представленные в фонде оценочных средств.</li> </ul> <p>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.</p> <p>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.</p>				