

Программу составил(и):

д.т.н., профессор, В.К. Ушаков; ст.преподаватель, Е.В. Винников

Рабочая программа

Математика

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - специалитет Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по специальности 21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА, 21.05.05-СФП-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

21.05.05 ФИЗИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ ГОРНОГО ИЛИ НЕФТЕГАЗОВОГО ПРОИЗВОДСТВА, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики

Протокол от 08.02.2023 г., №1

Руководитель подразделения д.ф.-м.н., проф. А.А. Давыдов

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Последовательно, на базе общеобразовательного курса "Математики" развить логическое и алгоритмическое мышление студентов, воспитать культуру применения математических методов для решения прикладных задач, сформировать у студентов общекультурные и профессиональные компетенции, предусмотренные ФГОС по осваиваемому направлению подготовки. Раскрыть содержание основных математических понятий, методов, способов построения математических моделей и их описания.
1.2	Научить студентов анализировать и обобщать информацию, планировать свою деятельность, направленную на решение математических и инженерных задач. Обучить студентов типовым приемам решения математических задач, возникающих при исследовании прикладных проблем, связанных с инженерными вопросами. Сформировать умения применять математические модели в рамках планирования, принятия решений и проведения прикладных исследований в дальнейшей учебной и профессиональной деятельности.

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок 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	Волновые процессы	
2.2.2	Маркшейдерия	
2.2.3	Метрология и стандартизация	
2.2.4	Физика горных пород	
2.2.5	Электротехника и электроника	
2.2.6	Геомеханика	
2.2.7	Гидромеханика	
2.2.8	Производственная практика (практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности)	
2.2.9	Спецглавы математической физики	
2.2.10	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.11	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых
Знать:
ОПК-2-31 основные методы исследования сходимости числовых и функциональных рядов, основные методы решения дифференциальных уравнений;
ОПК-2-32 основные понятия теории вероятностей и математической статистики, способы использования основных естественнонаучных законов, применения математического аппарата в профессиональной деятельности.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий
Знать:
УК-1-31 понятия векторной и линейной алгебры, аналитической геометрии; понятия и утверждения дифференциального и интегрального исчисления функции;
УК-1-32 основы математического анализа, основные действия с комплексными числами, основные элементарные математические факты линейной алгебры, аналитической геометрии, а также теории вероятностей и математической статистики;
ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых
Уметь:
ОПК-2-У1 моделировать динамические процессы с помощью дифференциальных уравнений и систем дифференциальных уравнений, анализировать область сходимости функциональных рядов;

УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У1 решать практические задачи, направленные на закрепление элементов данного раздела математики;
ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых
Уметь:
ОПК-2-У2 проводить качественный анализ полученных решений практической задачи; решать практические задачи средствами теории вероятностей и математической статистики.
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий
Уметь:
УК-1-У2 проводить исследование функции методами дифференциального исчисления, применять основные методы интегрирования к решению практических и исследовательских задач; использовать основные законы математического анализа и линейной алгебры при решении практических задач, анализировать практические ситуации, выделять базовые составляющие задачи, подбирать варианты решения и разрабатывать алгоритмы решения практической задачи;
ОПК-2: Способен применять знание фундаментальных наук, с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых
Владеть:
ОПК-2-В2 методами обработки и анализа статистических данных в MS Excel, методами анализа и прогнозирования различных математических моделей.
ОПК-2-В1 навыками применения методов исследования к решению практических задач;
УК-1: Способен осуществлять критический анализ процессов, систем, проблемных ситуаций на основе системного подхода с использованием соответствующих аналитических, вычислительных и экспериментальных методов, вырабатывать стратегию действий
Владеть:
УК-1-В1 методами исследования и построения линий на плоскости, поверхностей в пространстве;
УК-1-В2 навыками применения математического аппарата (математических методов и моделей) при описании, анализе и решении практических задач; методами математического анализа для решения профессиональных практических задач;

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра							
1.1	Предмет изучения линейной алгебры. Некоторые математические термины и понятия. Матрицы, виды матриц, операции над матрицами. Транспонирование матриц. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.2	Определитель, минор и алгебраическое дополнение, свойства определителей, условие равенства определителя нулю. Обратная матрица, условие ее существования. Линейная зависимость строк (столбцов) матрицы. Элементарные преобразования матрицы. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			

1.3	Ранг матрицы, его свойства. Теорема о базисном миноре. Системы линейных алгебраических уравнений, матричная запись систем. Неоднородные системы. Правило Крамера. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.4	Однородные системы линейных уравнений. Критерий существования нетривиальных решений. Фундаментальная система решений. Метод Гаусса исследования и решения систем линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. /Лек/	1	4	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.5	Линейные пространства. Базис и размерность линейного пространства. Геометрические векторы. Операции над векторами. Скалярное произведение векторов. Преобразование координат вектора при переходе к другому базису. Евклидово пространство. Ортонормированный базис, ортогонализация системы векторов. /Лек/	1	3	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.6	Сложение матриц, умножение на число, перемножение матриц. Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. /Пр/	1	3	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3			
1.7	Исследование системы столбцов на линейную зависимость. Вычисление ранга матрицы. Решение систем уравнений в матричной форме. Нахождение решения систем линейных уравнений по правилу Крамера. Решение однородных систем линейных уравнений. /Пр/	1	3	УК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.8	Исследование систем линейных уравнений на совместность и нахождение их решений методом Гаусса. /Пр/	1	3	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.9	Аудиторная контрольная работа "Линейная алгебра". /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ1	

1.10	Операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Задачи на скалярное и векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Исследование системы векторов на линейную зависимость. Линейные операторы и их матрицы. /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
1.11	Аудиторная контрольная работа "Векторная алгебра". /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ2	
1.12	Выполнение индивидуального домашнего задания №1, № 2 /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			Р1,Р2
	Раздел 2. Аналитическая геометрия							
2.1	Поверхность в пространстве. Плоскость. Угол между плоскостями. Прямая в пространстве. Прямая на плоскости. Алгебраические кривые второго порядка: эллипс, гипербола, парабола. Приложения теории линейных операторов к исследованию. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.2	Алгебраические поверхности второго порядка. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.3	Прямая на плоскости. Вычисление расстояния от точки до прямой, угла между прямыми, расстояния между прямыми. Составление уравнения плоскости. Определение взаимного расположения двух плоскостей. /Пр/	1	3	УК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.4	Прямая в пространстве. Задачи на составление уравнения прямой. Определение взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости. /Пр/	1	2	УК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.5	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-В2	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			

2.6	Аудиторная контрольная работа "Аналитическая геометрия". /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2		КМ3	
2.7	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Аналитическая геометрия". /Ср/	1	3	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							
3.1	Математическая символика. Множества и операции над ними. Числовые множества. Элементарные функции и их графики. Понятие числовой последовательности (ЧП). Определение предела ЧП. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.2	Ограниченные, неограниченные, бесконечно малые и бесконечно большие ЧП. Основные свойства бесконечно малых ЧП. Сходящиеся ЧП и их свойства. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.3	Монотонные ЧП. Теорема о сходимости монотонной ограниченной ЧП. Число e . Предельные точки ЧП и множества. Принцип вложенных отрезков. Подпоследовательность числовой последовательности. Теорема Боль-цано-Вейерштрасса. Критерий Коши существования предела ЧП. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.4	Понятие переменной величины и функции. Предел функции по Гейне и по Коши. Критерий Коши существования предела функции. Арифметические операции над функциями, имеющими предел. Односторонние пределы и пределы при стремлении аргумента к бесконечности. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			

3.5	Бесконечно малые и бесконечно большие функции. Асимптоты графика функции. Замечательные пределы и следствия из них. Эквивалентные функции. Функция, бесконечно малая по сравнению с другой функцией. Символ «о-малое». Функция, ограниченная по сравнению с другой функцией. Символ «О-большое». /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.6	Определение непрерывности функции в точке. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.7	Свойства монотонных функций. Условие существования непрерывной обратной функции. Непрерывность сложной функции. Простейшие элементарные функции. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.8	Производная. Её физический и геометрический смысл. Понятие дифференцируемости функции. Дифференцирование сложной функции и обратной функции. Инвариантность формы первого дифференциала. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.9	Правила дифференцирования. Таблица производных и дифференциалов элементарных функций. Логарифмическая производная. Производная степенно-показательной функции. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.10	Производные и дифференциалы высших порядков. Дифференцирование функции, заданной параметрически. Основные теоремы для дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			

3.11	Примеры вычисления производных n -го порядка некоторых функций. Раскрытие неопределенностей (правило Лопиталья). /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.12	Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и форме Пеано. Формулы Тейлора и Маклорена. Примеры применения формулы Маклорена. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.13	Участки монотонности функции. Необходимое и достаточные условия экстремума функции. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.14	Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.15	Схема исследования графика функции. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.16	Комплексные числа, операции над ними. Формула Эйлера. Разложение многочлена на множители. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.17	Итоговая лекция. Обсуждение примерного экзаменационного билета. /Лек/	1	2	УК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.18	Элементарные функции и их графики. /Пр/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.19	Предел числовой последовательности. /Пр/	1	3	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.20	Предел функции. Вычисление непосредственно и с помощью теорем. Построение эскизов графиков функций. /Пр/	1	4	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.21	Вычисление пределов функций с помощью эквивалентных бесконечно малых функций. /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.22	Непрерывность функции в точке, точки разрыва. Исследование функций на наличие точек разрыва и их классификация. Построение графиков функций без производных, но с асимптотами. /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.23	Аудиторная контрольная работа № 1 "Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции". /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ4	
3.24	Таблица производных. Правила дифференцирования. /Пр/	1	3	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.25	Производная сложной функции. Дифференцирование функций заданных неявно и параметрически. /Пр/	1	3	УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.26	Логарифмическая производная. Касательная и нормаль. Производные высших порядков. /Пр/	1	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.27	Дифференциалы первого и высших порядков. Приближенные вычисления с помощью дифференциалов. /Пр/	1	3	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.28	Правило Лопиталья. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.29	Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции. Формула Маклорена. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.30	Аудиторная контрольная работа № 2 "Производная функции и её приложения". /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ5	
3.31	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Исследование функций и построение графиков. /Пр/	1	3	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.32	Исследование функции при помощи производной. Полное исследование функции и построение графика. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.33	Полное исследование функции и построение графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.34	Аудиторная контрольная работа № 3 "Исследование функций и построение графиков". /Пр/	1	2	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ6	
3.35	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Предел числовой последовательности. Предел и непрерывность функции". /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			

3.36	Выполнение индивидуального домашнего задания №2 "Производная функции и её приложения". /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.37	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Прикладные задачи на исследование функций и построение графиков". /Ср/	1	6	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
3.38	Подготовка к экзамену в первом семестре /Ср/	1	16	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 4. Интегральное исчисление								
4.1	Первообразная. Неопределённый интеграл. Таблица интегралов. Интегралы от функций, содержащих квадратный трехчлен. Подведение под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Теорема о линейной замене переменной. /Лек/	2	2	УК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.2	Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. Комплексные числа. Интегрирование рациональных дробей. /Лек/	2	2	УК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.3	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций. /Лек/	2	2	УК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.4	Подстановки в неопределённом интеграле. Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определённого интеграла. /Лек/	2	2	УК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.5	Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Физические приложения определённого интеграла. /Лек/	2	2	УК-1-31 УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.6	Несобственный интеграл 1-го рода. Несобственный интеграл 2-го рода. Признаки сравнения. /Лек/	2	2	УК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.7	Первообразная и неопределённый интеграл. Табличное интегрирование. Интегрирование с помощью алгебраических преобразований подынтегральных функций. /Пр/	2	3	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			

4.8	Подведение под знак дифференциала. Замена переменной в неопределённом интеграле. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле. /Пр/	2	3	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.9	Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование тригонометрических и некоторых иррациональных функций. /Пр/	2	3	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.10	Подстановки в неопределённом интеграле. Универсальная тригонометрическая подстановка. Определённый интеграл. Вычисление площадей фигур с помощью определённого интеграла. /Пр/	2	3	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.11	Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям в определённом интеграле. Подстановки в определённом интеграле. Решение физических задач с помощью определённого интеграла. Несобственный интеграл 1-го рода. Несобственный интеграл 2-го рода. Признаки сравнения. /Пр/	2	4	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
4.12	Аудиторная контрольная работа № 1 «Неопределённый и определённый интегралы». /Пр/	2	2	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ7	
4.13	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 «Приложения определённого интеграла» /Ср/	2	8	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных							
5.1	Функция нескольких переменных. Предел функции нескольких переменных. Частные производные. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.2	Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			

5.3	Производная сложной функции нескольких переменных. Производная неявно заданной функции нескольких переменных. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.4	Касательная плоскость и нормаль к графику функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.5	Экстремум функции нескольких переменных. Условный экстремум функции нескольких переменных. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.6	Предел функции нескольких переменных. Вычисление частных производных. /Пр/	2	3	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.7	Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. /Пр/	2	3	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.8	Производная сложной функции нескольких переменных. Производная неявно заданной функции нескольких переменных. /Пр/	2	3	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.9	Касательная плоскость и нормаль к графику функции нескольких переменных. Производная по направлению. Градиент. Отыскание экстремума функции нескольких переменных. Отыскание условного экстремума функции нескольких переменных. /Пр/	2	4	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.10	Аудиторная контрольная работа № 2 «Функции нескольких переменных» /Пр/	2	2	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2		КМ8	
5.11	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 «Функции нескольких переменных». /Ср/	2	5	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			Р8
	Раздел 6. Кратные и криволинейные интегралы							
6.1	Двойной интеграл. Свойства двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла сведением его к повторному. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			

6.2	Перемена порядка интегрирования в двойном интеграле. Геометрические и физические приложения двойного интеграла. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.3	Двойной интеграл в полярных координатах. Тройной интеграл. Свойства тройного интеграла. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
6.4	Вычисление тройного интеграла сведением его к повторному. Тройной интеграл в цилиндрических и сферических координатах. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.5	Криволинейный интеграл 1-го и 2-го рода. Свойства криволинейного интеграла 1-го и 2-го рода 2-го рода. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.6	Условие независимости криволинейного интеграла 2-го рода от пути интегрирования. Восстановление потенциальной функции. /Лек/	2	2	УК-1-32	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.7	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Изменение порядка интегрирования. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. /Пр/	2	4	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.8	Геометрические и физические приложения двойного интеграла. /Пр/	2	2	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.9	Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. Нахождение площадей фигур в полярных координатах. /Пр/	2	3	УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.10	Вычисление тройного интеграла сведением его к повторному. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. /Пр/	2	4	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.11	Вычисление криволинейного интеграла 1-го и 2-го рода. Формула Грина. Восстановление потенциальной функции. /Пр/	2	3	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
6.12	Аудиторная контрольная работа № 3 «Кратные интегралы». /Пр/	2	2	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ9	

6.13	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Кратные интегралы и их физические приложения". /Ср/	2	10	УК-1-32 УК-1-У2 УК-1-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4				Р9
	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения								
7.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ); основные понятия. ОДУ первого порядка. Общее, частное и особое решения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. Обыкновенные дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными и метод их решения. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2				
7.2	Однородные ОДУ первого порядка и метод их решения. Линейные ОДУ первого порядка. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной для решения таких ОДУ. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ОДУ первого порядка. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2				
7.3	ОДУ второго порядка. Общее, частное и особое решения. Задача Коши. Теорема существования и единственности решения задачи Коши. ОДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2				
7.4	Линейные однородные ОДУ второго порядка. Линейно зависимые и линейно независимые функции. Определитель Вронского, его свойства. Теорема о структуре общего решения линейного однородного ОДУ второго порядка. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2				
7.5	Линейные неоднородные ОДУ второго порядка. Теорема о структуре общего решения линейного неоднородного ОДУ второго порядка. Линейные однородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2				

7.6	Линейные неоднородные ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения ОДУ для случая правых частей специального вида. Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для решения линейных неоднородных ОДУ второго порядка с постоянными коэффициентами и произвольной правой частью. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.7	Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка. Метод нахождения общего решения для случая однородного уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений, их виды. Нормальные системы линейных уравнений. Сведение линейного однородного уравнения 2-го порядка к нормальной системе. /Лек/	3	4	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.8	Простейшие математические модели на основе обыкновенных дифференциальных уравнений. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.9	Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ) первого порядка. Общее решение. Задача Коши. ОДУ с разделяющимися переменными. /Пр/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.10	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. /Пр/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-2-В1 ОПК-2-В2	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.11	Линейные ДУ первого порядка. Метод Лагранжа вариации произвольной постоянной. ДУ второго порядка, допускающие понижение порядка. Общее решение. Задача Коши. /Пр/	3	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.12	Аудиторная контрольная работа № 1 "Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка". /Пр/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ10	

7.13	Линейные однородные ДУ уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Формулы для общего решения для различных случаев корней характеристического уравнения. Линейные неоднородные ДУ второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод подбора частного решения ДУ для различных случаев правых частей. Задача Коши. /Пр/	3	4	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.14	Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для линейного неоднородного ДУ 2-го порядка с произвольной правой частью. Решение систем линейных ОДУ 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Сведение линейного однородного ДУ 2-го порядка к нормальной системе дифференциальных уравнений. /Пр/	3	4	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.15	Аудиторная контрольная работа № 2 "Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений". /Пр/	3	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8 Л1.9Л2.1 Л3.4Л3.2		КМ11	
7.16	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка". /Ср/	3	10	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
7.17	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений" /Ср/	3	14	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2 Э3 Э4			
Раздел 8. Ряды								
8.1	Ряды. Основные понятия. Сумма ряда. Необходимый признак сходимости ряда. Простейшие свойства сходящихся рядов. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.2	Достаточные признаки сходимости рядов с положительными членами: Даламбера, Коши. Интегральный признак сходимости Коши-Маклорена. /Лек/	3	4	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			

8.3	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница. Сходимость рядов с произвольными членами. /Лек/	3	2	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.4	Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Степенные ряды. Промежуток сходимости, радиус сходимости. Свойства степенных рядов. /Лек/	3	4	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.5	Разложение элементарных функций в степенные ряды. Ряды Тейлора и Маклорена. Применение степенных рядов к построению решений обыкновенных дифференциальных уравнений /Лек/	3	4	ОПК-2-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.6	Числовые ряды: основные понятия, определения, примеры. Примеры доказательства сходимости ряда по определению. Необходимый признак сходимости числовых рядов. Примеры его применения для выявления расходящихся рядов. /Пр/	3	2	ОПК-2-У1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
8.7	Достаточные признаки сходимости знакостоянных рядов. Примеры исследования знакостоянных числовых рядов на сходимость с помощью достаточных признаков сходимости. /Пр/	3	2	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
8.8	Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость ряда. Признак Лейбница для знакопеременяющихся рядов. Примеры исследования знакопеременных числовых рядов на сходимость. /Пр/	3	4	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
8.9	Ряды Тейлора и Маклорена. Условия разложимости функции в ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в ряды Маклорена. /Пр/	3	4	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
8.10	Аудиторная контрольная работа №3 «Ряды» /Пр/	3	2	ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ12	
8.11	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Числовые и степенные ряды". /Ср/	3	16	ОПК-2-31 ОПК-2-У1 ОПК-2-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2 Э3 Э4			
	Раздел 9. Теория вероятностей							

9.1	Предмет теории вероятностей. Случайные события, операции над ними. Вероятность случайного события, свойства вероятности. Элементы комбинаторики. Геометрическая вероятность. Сложение вероятностей. /Лек/	4	2	ОПК-2-32	Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.2	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Независимые и зависимые события. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Повторение испытаний. Формула Бернулли. Асимптотические формулы Муавра-Лапласа. Случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины. Примеры законов распределения. /Лек/	4	2	ОПК-2-32	Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.3	Числовые характеристики дискретной случайной величины, их свойства. Непрерывные случайные величины. Функции распределения и плотности вероятности. Числовые характеристики непрерывной случайной величины. Нормальный закон распределения. Вероятность попадания значений непрерывной случайной величины в заданный интервал. Правило «трех сигм». Понятие о центральной предельной теореме. /Лек/	4	3	ОПК-2-32	Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.4	Законы распределения, связанные с нормальным законом. Двумерные случайные величины. Закон распределения двумерной случайной величины. Двумерная плотность вероятности. Условные законы распределения составляющих двумерной случайной величины. Условное математическое ожидание. /Лек/	4	2	ОПК-2-32	Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.5	Решение задач на вычисление вероятностей случайных событий непосредственно и с применением формул комбинаторики. /Пр/	4	2	ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			

9.6	Геометрическая вероятность. Решение задач на вычисление вероятностей с применением теоремы сложения вероятностей. /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.7	Решение задач на вычисление условных вероятностей, на применение формулы полной вероятности и формулы Байеса. Решение задач на составление закона распределения дискретной случайной величины. /Пр/	4	2	ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.8	Решение задач на вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин, имеющих различные законы распределения. Решение задач на применение формул Муавра-Лапласа. /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.9	Аудиторная контрольная работа № 1 "Случайные события". /Пр/	4	2	ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ13	
9.10	Решение задач на нахождение функций распределения и плотности вероятности непрерывных случайных величин. Решение задач на вычисление числовых характеристик непрерывной случайной величины. Решение задач на вычисление вероятности попадания значений непрерывной случайной величины в заданный интервал. /Пр/	4	4	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.11	Решение задач на составление законов распределения дискретной двумерной случайной величины, условных законов распределения составляющих дискретных двумерных случайных величин. /Пр/	4	2	ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.12	Решение задач на отыскание двумерной плотности вероятности, условных законов распределения составляющих непрерывных двумерных случайных величин. Решение задач на вычисление числовых характеристик системы двух случайных величин. /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			

9.13	Аудиторная контрольная работа №2 "Случайные величины, их распределения и числовые характеристики". /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ14	
9.14	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Дискретные случайные величины". /Ср/	4	4	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			
9.15	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Непрерывные случайные величины". /Ср/	4	8	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2 Э3 Э4			Р14
	Раздел 10. Математическая статистика							
10.1	Предмет математической статистики. Выборка. Гистограмма частот. Точечные оценки параметров распределения. Метод моментов. Интервальные оценки параметров распределения. Интервальные оценки для математического ожидания нормально распределенной случайной величины. Доверительный интервал. /Лек/	4	2	ОПК-2-32	Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.2	Интервальные оценки для дисперсии нормально распределенной случайной величины. Статистическая проверка статистических гипотез. Основные понятия. Сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. /Лек/	4	2	ОПК-2-32	Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.3	Сравнение двух средних генеральных совокупностей, дисперсии которых известны. Сравнение наблюдаемой относительной частоты с гипотетической вероятностью появления события. Сравнение исправленной выборочной дисперсии с гипотетической генеральной дисперсией нормальной совокупности. /Лек/	4	4	ОПК-2-32	Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.4	Решение задач на вычисление точечных оценок параметров распределения. Применение метода моментов. /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4			

10.5	Решение задач на построение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределенной случайной величины. /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4			
10.6	Решение задач на построение доверительного интервала для дисперсии нормально распределенной случайной величины. /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4			
10.7	Решение задач на сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. /Пр/	4	4	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4			
10.8	Решение задач на статистическую проверку статистических гипотез. /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4			
10.9	Аудиторная контрольная работа № 3 "Математическая статистика" /Пр/	4	2	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ15	
10.10	Выполнение индивидуального домашнего задания №3 "Проверка статистических гипотез" /Ср/	4	7	ОПК-2-32 ОПК-2-У2 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4			
10.11	Подготовка к экзамену в четвертом семестре. /Ср/	4	11	ОПК-2-32 ОПК-2-В2	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2 Э3 Э4		КМ17	

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Контрольная работа "Линейная алгебра"	УК-1-У1;УК-1-В1	1. Понятие определителя n-ого порядка. Его свойства, способы вычисления. 2. Матрицы, операции над матрицами и их свойства. 3. Ранг матрицы. 4. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае, если система определена. 5. Нахождение фундаментальной системы решений для однородных линейных уравнений. 6. Решение линейных систем методом Гаусса.
КМ2	Контрольная работа "Векторная алгебра"	УК-1-У1;УК-1-В1	1. Линейные операции над векторами. 2. Проверка линейной зависимости и независимости векторов. 3. Разложение вектора в базисе. 4. Линейные операции в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме. 5. Скалярное произведение векторов. 6. Векторное произведение векторов. 7. Смешанное произведение векторов.

КМ3	Контрольная работа "Аналитическая геометрия"	УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Уравнения прямой на плоскости. Условия перпендикулярности и параллельности прямых. 2. Канонические уравнения прямой в пространстве. 3. Уравнения плоскости, проходящей через точку и перпендикулярно вектору. 4. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве. 5. Каноническое уравнение эллипса. Нахождение фокусов, вершин. 6. Каноническое уравнение гиперболы. Нахождение фокусов, вершин, асимптот. 7. Каноническое уравнение параболы. Нахождение фокуса, вершины, уравнения директрисы. 8. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат
КМ4	Контрольная работа №1 "Предел числовой последовательности и. Предел и непрерывность функции"	УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление предела последовательности. 2. Вычисление предела функции с помощью определения предела. 3. Вычисление предела функций, содержащих различные неопределенности. 4. Вычисление предела функции, используя бесконечно малые функции. 5. Исследование графика функции на непрерывность в точке. Чертить график функции в окрестности возможной точки разрыва. 6. Использовать классификацию точек разрыва.
КМ5	Контрольная работа №2 "Производная функции и её приложения"	УК-1-У1;УК-1-У2;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференцирование табличных функций. 2. Дифференцирование сложных функций. Правила дифференцирования. 3. Дифференцирование функций, заданных неявно. 4. Дифференцирование функций, заданных параметрически. 5. Логарифмическое дифференцирование функций. 6. Нахождение уравнений касательной и нормали, проведенных к графику функции в заданной точке. 7. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, на интервале. 8. Нахождение экстремума функции. 9. Правило Лопиталя.
КМ6	Контрольная работа №3 "Исследование функций и построение графиков"	УК-1-У2;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование монотонности функции с помощью второй и первой производной. 2. Исследование и построение графика функций с помощью дифференциального исчисления.
КМ7	Контрольная работа №1 "Неопределенный и определенный интеграл"	УК-1-У2;УК-1-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Таблица неопределенных интегралов. 2. Основные методы интегрирования: метод внесения под дифференциал, метод замены переменной. 3. Формула интегрирования по частям. 4. Интегрирование дробно-рациональных функций. 5. Интегрирование тригонометрических функций. 6. Интегрирование иррациональных функций. 7. Метод замены переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. 8. Нахождение площади плоской фигуры с помощью формулы Ньютона Лейбница. 9. Нахождение длины дуги кривой, заданной в явном виде или параметрическом. 10. Нахождение объема тела вращения кривой вокруг оси Ox или Oy. 11. Методы приближенных вычислений определенного интеграла. 12. Вычисление несобственного интеграла.
КМ8	Контрольная работа №2 "Функции нескольких переменных"	УК-1-У2;УК-1-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Нахождение области определения функции двух переменных. 2. Нахождение частных производных первого порядка от функции двух переменных 3. Нахождение дифференциала функции двух переменных. 4. Нахождение градиента и производной функции по направлению вектора. 5. Исследование функции двух переменных на локальный экстремум. 6. Исследование функции двух переменных на экстремум в замкнутой области.

КМ9	Контрольная работа №3 "Кратные и криволинейные интегралы"	УК-1-У2;УК-1-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Вычисление двойного интеграла 2. Вычисление тройного интеграла. 3. Криволинейный интеграл 1 и 2 рода. 4. Интеграл по поверхности.
КМ10	Контрольная работа №1 "Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка"	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. 2. Однородные дифференциальные уравнения. 3. Линейные дифференциальные уравнения. 4. Уравнения в полных дифференциалах. 5. Дифференциальное уравнение Бернулли.
КМ11	Контрольная работа №2 "Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений"	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 2. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. 3. Системы дифференциальных уравнений первого порядка, метод сведения к неоднородному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами.
КМ12	Контрольная работа №3 "Ряды"	ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование сходимости числового ряда, пользуясь необходимым признаком. 2. Применение признаков сравнения к исследованию числовых рядов. 3. Применение достаточных признаков сходимости числовых рядов. 4. Исследование на сходимость знакопеременяющихся рядов. 5. Исследование на абсолютную и условную сходимость. 6. Нахождение радиуса сходимости и области сходимости функциональных рядов.
КМ13	Контрольная работа №1 "Случайные события"	ОПК-2-У2;ОПК-2-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Классическое определение вероятности события. Формулы комбинаторики. 2. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий. В случае совместных и несовместных событий. 3. Повторение испытаний, формула Бернулли. 4. Повторение испытаний, формула Муавра-Лапласа, интегральная формула Муавра-Лапласа. 5. Повторение испытаний, закон Пуассона.
КМ14	Контрольная работа №2 "Случайные величины, их распределения и числовые характеристики"	ОПК-2-У2;ОПК-2-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Функция распределения дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения. 2. Числовые характеристики дискретной случайной величины. 3. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины. 4. Числовые характеристики непрерывных случайных величин. 5. Равномерный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики. 6. Экспоненциальный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики. 7. Нормальный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики.
КМ15	Контрольная работа №3 "Математическая статистика"	ОПК-2-У2;ОПК-2-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первичная обработка статистических данных. Отыскание точечных оценок. 2. Проверка гипотезы о характере распределения (критерий Пирсона). 3. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) и равенстве дисперсий (критерий Фишера).

КМ16	Экзамен, первый семестр	УК-1-31;УК-1-32;УК-1-У1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Предмет изучения аналитической геометрии и алгебры, их значение для других дисциплин, а также для создания математических моделей при решении прикладных задач. 2. Геометрические векторы и линейные операции над ними. Свойства линейных операций. 3. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств. 4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Критерий линейной зависимости. 5. Линейно зависимые системы из одного, двух и трех геометрических векторов. 6. Понятие размерности линейного пространства. Трехмерность линейного пространства геометрических векторов. 7. Понятия базиса и координат. Связь между количеством элементов базиса и размерностью. 8. Линейные операции в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме. 9. Декартова прямоугольная система координат и базис. Декартовы координаты точки на плоскости и в пространстве. 10. Применение векторной алгебры к решению простейших геометрических задач. 11. Скалярное произведение векторов, его свойства, условие равенства нулю, вычисление и приложения. 12. Евклидово пространство. Примеры. 13. Определители второго и третьего порядков, их свойства и признаки равенства нулю. 14. Векторное произведение векторов, его свойства. 15. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление. 16. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка. 17. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. 18. Канонические уравнения прямой в пространстве. 19. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости. 20. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве. 21. Прямая на плоскости как алгебраическая кривая первого порядка. 22. Алгебраические кривые второго порядка. 23. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства. 24. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства. 25. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства. 26. Алгебраические поверхности второго порядка и их основные свойства. 27. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат. 28. Понятие определителя n-ого порядка. Его свойства, способы вычисления и признаки равенства нулю. 29. Матрицы, операции над матрицами и их свойства. 30. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы и следствия этой теоремы. 31. Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. 32. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае, если система определена. 33. Однородные системы линейных уравнений, критерий существования ненулевых решений. Фундаментальная система решений. Общее решение. 34. Исследование общей системы линейных уравнений. Общее решение. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений. <p>Вопросы для подготовки к экзамену по дифференциальному исчислению.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Предел переменной величины. Предел функции. Односторонние пределы. 2. Бесконечно большие и ограниченные функции. 3. Бесконечно малые функции и их свойства. 4. Теоремы о пределах суммы, произведения, частного.
------	-------------------------	---------------------------------	--

			<ol style="list-style-type: none">5. Теоремы о пределах в неравенствах.6. Первый замечательный предел.7. Второй замечательный предел.8. Сравнение бесконечно малых функций. Сравнение бесконечно больших функций.9. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва.10. Производная функции, ее геометрический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции.11. Свойства производной функции.12. Производная сложной функции.13. Производная неявно заданной функции.14. Производная обратной функции.15. Производная функции, заданной параметрически.16. Производная от показательной-степенной функции.17. Дифференциал, его геометрический смысл.18. Теорема Ролля, ее геометрический смысл.19. Теорема Лагранжа, ее геометрический смысл.20. Теорема Коши.21. Предел отношения двух бесконечно малых величин. Правило Лопиталя.22. Предел отношения двух бесконечно больших величин.23. Раскрытие неопределенностей при вычислении предела функции различного вида.24. Формула Тейлора. Формула Маклорена.25. Монотонность и экстремумы функции. Необходимое условие экстремума функции.26. Достаточные условия экстремума функции.27. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки его перегиба.28. Асимптоты графика функции.
--	--	--	---

KM17	Экзамен, четвертый семестр	УК-1-32;ОПК-2-32;ОПК-2-У2;ОПК-2-В2	<ol style="list-style-type: none"> 1. Понятие события, случайные, достоверные, невозможные, несовместные, независимые события. 2. Классическое определение вероятности и ее свойства. 3. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания. 4. Теоремы сложения для совместных и несовместных событий. 5. Теоремы умножения для независимых и зависимых событий. 6. Формула полной вероятности и формулы Байеса. 7. Повторение испытаний. Формула Бернулли. 8. Закон распределения дискретной случайной величины. 9. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства. 10. Определение математического ожидания дискретной случайной величины. 11. Определение дисперсии и среднего квадратического дискретной случайной величины. 12. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины. 13. Функция плотности распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. 14. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства. 15. Основные типы распределений и их характеристики: равномерное, показательное и нормальное. 16. Нахождение вероятности попадания в интервал непрерывной случайной величины. 17. Понятие выборки, генеральной совокупности, и их объема. Нахождение размаха выборки. 18. Статистические оценки параметров распределения. 19. Мода и медиана вариационного ряда. 20. Определение доверительного интервала. Нахождение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения. 21. Определение доверительного интервала. Нахождение доверительного интервала для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения. 22. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия. 23. Сравнение двух средних нормальных генеральной совокупности.
------	----------------------------	------------------------------------	--

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)

Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы
P1	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Решение задач векторной алгебры"	УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P2	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Решение прикладных задач линейной алгебры"	УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P3	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Аналитическая геометрия"	УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

P4	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Предел числовой последовательности и. Предел и непрерывность функции"	УК-1-У2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P5	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Производная функции и её приложения"	УК-1-У2;УК-1-В2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P6	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Прикладные задачи на исследование функций и построение графиков"	УК-1-У2;УК-1-В2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P7	Индивидуальное задание № 1 "Приложения определенного интеграла"	УК-1-32;УК-1-У2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P8	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Функции нескольких переменных"	УК-1-У2;УК-1-В2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P9	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Кратные интегралы и их физические приложения"	УК-1-32;УК-1-У2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P10	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка"	УК-1-32;ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P11	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение систем дифференциальных уравнений"	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P12	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Числовые и степенные ряды."	ОПК-2-31;ОПК-2-У1;ОПК-2-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P13	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Дискретные случайные величины"	ОПК-2-У2;ОПК-2-В2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P14	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Непрерывные случайные величины"	ОПК-2-У2;ОПК-2-В2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

P15	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Проверка статистических гипотез"	УК-1-У2;ОПК-2-32;ОПК-2-У2;ОПК-2-В2	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
-----	---	------------------------------------	---

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

В 1 и 4-м семестрах для проведения экзамена используются билеты, состоящие из 3-х теоретических вопросов (перечень указан выше) и 6 практических задач (подобных задачам, рассматриваемым в практическом курсе). Билеты утверждены заведующим кафедрой и хранятся на кафедре.

Оценочные материалы дублируются на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru/courses/>), доступной через личный кабинет обучающегося.

Экзамен проводится с использованием системы электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru/courses/>), а также платформ для организаций видео конференций Zoom (сайт <https://zoom.us/ju-meetings.html>),

Microsoft Teams (сайт <https://www.microsoft.com/ru-ru/microsoft-365/microsoft-teams/group-chat-software>).

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

Итоговая оценка по результатам освоения дисциплины носит интегральный характер и формируется в течение всего семестра. С этой целью используется балльно-рейтинговая система (БРС) контроля успеваемости студента. Текущие оценочные мероприятия каждого 1 или 4 семестра составляют от 0 до 35 баллов. Итоговые оценочные знания (экзамен) составляют от 0 до 65 баллов.

Баллы за выполнение текущих оценочных мероприятий каждого семестра выставляются следующим образом:

- контрольные работы (КР) - максимум 15 баллов за все КР.
- индивидуальные домашние задания (ИДЗ), при необходимости с защитой – максимум 12 баллов за все ИДЗ.
- активное посещение практических и лекционных занятий в семестре – максимум 8 баллов.

Баллы за выполнение экзаменационного билета каждого семестра выставляются следующим образом:

- решение практической части билета оценивается от 0 до 50 баллов;
- выполнение теоретических вопросов оценивается от 0 до 15 баллов.

Итоговая оценка за 1 и 4 й семестр обучения студента формируется согласно шкале:

- от 0 до 35 баллов соответствует оценке "неудовлетворительно",
- от 36 до 59 баллов соответствует оценке "удовлетворительно",
- от 60 до 79 баллов соответствует оценке "хорошо",
- от 80 до 100 баллов соответствует оценке "отлично".

Во втором и третьем семестре по данной дисциплине предусмотрен зачет, который также выставляется на основании балльно-рейтинговой системы (БРС).

Максимальное возможное число баллов по дисциплине в семестр – 100 (сто).

Баллы за выполнение текущих оценочных мероприятий:

- контрольные работы (КР) – максимум 45 баллов за все КР.
- индивидуальные домашние задания (ИДЗ) (при необходимости с защитой) – максимум 30 баллов за все ИДЗ.
- активное посещение, опросы на практических и лекционных занятиях в семестре – максимум 25 баллов.

Итоговая оценка за 2 семестр выставляется согласно следующей шкале по сумме набранных баллов:

- 51 – 100 - "зачтено"
- 0 – 50 - "не зачтено".

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Белова Т. И., Грешилов А. А.	Аналитическая геометрия. Векторная алгебра. Кривые второго порядка: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Логос, 2004
Л1.2	Логинов В. А.	Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2006

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.3	Шоренко И. Н., Сукманова Е. С., Сукманова О. В.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной: исследование функции и построение её графика: методическое пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2016
Л1.4	Никонова Г. А., Никонова Н. В.	Дифференциальное исчисление функций одной и нескольких переменных: учебное пособие	Электронная библиотека	Казань: Казанский научно-исследовательский технологический университет (КНИТУ), 2016
Л1.5	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2-х т. Т. 1: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Интеграл-Пресс, 2003
Л1.6	Пискунов Н. С.	Дифференциальное и интегральное исчисления. В 2-х т. Т. 2: учеб. пособие для студ. вузов	Библиотека МИСиС	М.: Интеграл-Пресс, 2002
Л1.7	Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Кожухов И. Б., др., Ефимов А. В., Поспелов А. С.	Сборник задач по математике для вузов. В 4-х ч. Ч. 1: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2004
Л1.8	Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Коган С. М., др., Ефимов А. В., Поспелов А. С.	Сборник задач по математике для вузов. В 4-х ч. Ч. 2: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2004
Л1.9	Ефимов А. В., Каракулин А. Ф., Поспелов А. С., др., Ефимов А. В., Поспелов А. С.	Сборник задач по математике для вузов. В 4-х ч. Ч. 3: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Физматлит, 2003
Л1.10	Гмурман В. Е.	Теория вероятностей и математическая статистика: Учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Высш. шк., 2000

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Черненко В. Д.	Высшая математика в примерах и задачах: учебное пособие	Электронная библиотека	Санкт-Петербург: Политехника, 2011
Л2.2	Гмурман В. Е.	Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Высшая школа, 1979
Л2.3	Завьялов О. Г., Подповетная Ю. В.	Теория вероятностей и математическая статистика с применением Excel и Maxima: учебное пособие	Электронная библиотека	Москва: Прометей, 2018
Л2.4	Рябушко А. П., Жур Т. А.	Высшая математика: теория и задачи: учебное пособие	Электронная библиотека	Минск: Вышэйшая школа, 2016

6.1.3. Методические разработки

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.1	Ащеулова А. С., Карнадуд О. С., Саблинский А. И.	Высшая математика: линейная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций	Электронная библиотека	Кемерово: Кемеровский государственный университет культуры и искусств (КемГУКИ), 2011

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
ЛЗ.2	Икрянников В. И., Шварц Э. Б.	Практикум по высшей математике: интегральное исчисление функции одной переменной. Обыкновенные дифференциальные уравнения: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2010
ЛЗ.3	Буров А. Н., Соснина Э. Г.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
ЛЗ.4	Данко П. Е., Попов А. Г., Кожевникова Т. Я., Данко С. П.	Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2-х ч. Ч.2: учеб. пособие для вузов	Библиотека МИСиС	М.: Оникс, 2007
ЛЗ.5	Карасев В. А., Левшина Г. Д.	Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей: практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
ЛЗ.6	Разумейко Б. Г., Недосекина И. С., Ким-Тян Л. Р.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных (N 3129): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
ЛЗ.7	Разумейко Б. Г., Ким-Тян Л. Р., Недосекина И. С.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной (N 2420): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2014
ЛЗ.8	Данченков И. В., Карасев В. А.	Математическая статистика. Проверка гипотезы о виде закона распределения (N 2976): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
ЛЗ.9	Карасев В. А., Левшина Г. Д.	Теория вероятностей и математическая статистика. Математическая статистика (N 2770): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Библиотека физико-математической литературы	http://eqworld.ipmnet.ru/
Э2	Электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru/login.php
Э3	Научная электронная библиотека "eLIBRARY.RU"	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Э4	Система электронной поддержки обучения LMS Canvas	https://lms.misis.ru

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	1) Zentralblatt MATH - реферативная математическая база данных:
И.2	https://zbmath.org/
И.3	2) Springerlink – преимущественно научно-технические журналы, книги и справочные материалы по математике:
И.4	https://link.springer.com/search?facet-discipline=%22Mathematics%22

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Любой корпус Учебная аудитория	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	доска, комплект учебной мебели на 30 посадочных мест

Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
---------------------------------------	--	--

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Эффективное освоение дисциплины предполагает регулярное посещение всех видов аудиторных занятий, выполнение плана самостоятельной работы в полном объеме и прохождение аттестации в соответствии с календарным учебным графиком. Обучающемуся рекомендуется ознакомиться со списком основной и дополнительной литературы, взять в библиотеке издания (необходимо иметь при себе персонализированную электронную карту и уметь пользоваться электронным каталогом). Доступ к информационным ресурсам библиотеки и информационно-справочным системам сети «Интернет» организован в читальных залах библиотеки, в помещениях для самостоятельной работы обучающихся со стационарных ПЭВМ, либо с личного ПЭВМ (ноутбука, планшетного компьютера или иного мобильного устройства) посредством беспроводного доступа при активации индивидуальной учетной записи. Пользование информационными ресурсами расширяет возможности освоения теоретического курса, выполнения самостоятельной работы и позволяет получить информацию для реализации творческих образовательных технологий. Комплект учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>), доступной через личный кабинет обучающегося.

Самостоятельная работа, связанная с выполнением индивидуальных домашних заданий организована таким образом, чтобы обучающийся имел возможность получать обратную связь о результатах их выполнения по мере готовности до начала промежуточной аттестации. Для этого контрольные работы, индивидуальные домашние задания направляются в адрес преподавателя, который проверяет их и возвращает обучающемуся с комментариями.

Совместная деятельность преподавателя и обучающихся по проверке выполнения мероприятий текущего контроля, предусмотренных рабочей программой дисциплины (модуля) организована в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>). Для корректной работы в системе обучающиеся должны ввести актуальный адрес своей электронной почты.

При выполнении самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется руководствоваться учебно-методическими материалами, размещенными на странице данного курса в системе электронной поддержки обучения LMS Canvas (сайт <https://lms.misis.ru>), а также учебно-методическими материалами, которые указаны для самостоятельной работы по темам дисциплины в разделе 4 РПД "Структура и содержание".