

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по безопасности и общим вопросам

Дата подписания: 28.03.2023 15:31:32

Уникальный программный ключ:

d7a26b9e8ca85e98ac3de2ab454b4659d961f749

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Математика

Закреплена за подразделением

Кафедра математики

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

18 ЗЕТ

Часов по учебному плану

648

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1, 2, 3, 4

аудиторные занятия

357

самостоятельная работа

123

часов на контроль

168

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП		
Неделя	18		18		18		17 2/6			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП	УП	РП
Лекции	51	51	34	34	34	34	17	17	136	136
Практические	85	85	51	51	51	51	34	34	221	221
Итого ауд.	136	136	85	85	85	85	51	51	357	357
Контактная работа	136	136	85	85	85	85	51	51	357	357
Сам. работа	62	62	17	17	23	23	21	21	123	123
Часы на контроль	54	54	42	42	36	36	36	36	168	168
Итого	252	252	144	144	144	144	108	108	648	648

Программу составил(и):

к.ф.-м.н., доцент, А.А. Закиров; ст. преподаватель, Н.В. Горушкина

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 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-22.plx , утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 22.09.2022, протокол № 8-22

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 22.09.2022, протокол № 8-22

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра математики

Протокол от 24.06.2022 г., №5

Руководитель подразделения д.физ-мат. наук, проф. Давыдов А.А.

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. Научить студентов анализировать и обобщать информацию, планировать свою деятельность, направленную на решение математических задач. Обучить студентов типовым приемам решения математических задач, возникающих при исследовании прикладных проблем, связанных с финансовыми вопросами. Сформировать умения применять математические модели в рамках планирования, принятия решений и проведения прикладных исследований в дальнейшей учебнопрофессиональной 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	Коррозия и защита металлов
2.2.2	Литейное производство
2.2.3	Металлургия цветных металлов
2.2.4	Металлургия черных металлов
2.2.5	Обработка металлов давлением
2.2.6	Порошковая металлургия
2.2.7	Научно-исследовательская работа
2.2.8	Научно-исследовательская работа
2.2.9	Научно-исследовательская работа
2.2.10	Научно-исследовательская работа
2.2.11	Научно-исследовательская работа
2.2.12	Научно-исследовательская работа
2.2.13	Научно-исследовательская работа
2.2.14	Теплотехника
2.2.15	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.16	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.17	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.18	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.19	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.20	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.21	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Знать:

ОПК-1-31 математические методы и модели для описания, анализа и решения практических задач; основы математического анализа, основные элементарные математические факты линейной алгебры, аналитической геометрии, а также теории вероятностей и математической статистики.

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

Знать:

УК-1-31 методы решения прикладных задач по обработке опытных данных средствами теории вероятностей и математической статистики; способы использования основных естественнонаучных законов, применения математического аппарата в профессиональной деятельности.

ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания

Уметь:
ОПК-1-У1 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.
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
Уметь:
УК-1-У1 использовать методы математической статистики для моделирования и анализа практических профессиональных задач;
ОПК-1: Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя знания фундаментальных наук, методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания
Владеть:
ОПК-1-В1 современными вычислительными средствами для самостоятельного оптимального поиска решений практической задачи;
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
Владеть:
УК-1-В1 навыками применения математического аппарата (математических методов и моделей) при описании, анализе и решении 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	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
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	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.3	Ранг матрицы, его свойства. Теорема о базисном миноре. Системы линейных алгебраических уравнений, матричная запись систем. Неоднородные системы. Правило Крамера. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			

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	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
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	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.6	Линейные операторы, их матрицы. Преобразование координат вектора и матрицы линейного оператора при переходе к другому базису. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.7	Собственные векторы и собственные значения линейного оператора. Векторное, смешанное произведение векторов. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.8	Сложение матриц, умножение на число, перемножение матриц. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.9	Вычисление определителей. Нахождение обратной матрицы. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.10	Исследование системы столбцов на линейную зависимость. Вычисление ранга матрицы. Решение систем уравнений в матричной форме. /Пр/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.11	Нахождение решения систем линейных уравнений по правилу Крамера. Решение однородных систем линейных уравнений. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.12	Исследование систем линейных уравнений на совместность и нахождение их решений методом Гаусса. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			

1.13	Операции над векторами. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.14	Задачи на скалярное и векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов. Исследование системы векторов на линейную зависимость. /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.15	Задачи на определение координат вектора в разных базисах. Ортогонализация системы векторов. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.16	Аудиторная контрольная работа "Линейная алгебра" /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2		КМ1	
1.17	Аудиторная контрольная работа "Векторная алгебра" /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2		КМ2	
1.18	Выполнение индивидуального задания № 1 "Решение задач линейной и векторной алгебры" /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			Р1
1.19	Подготовка к контрольной работе "Линейная алгебра" /Ср/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
1.20	Подготовка к контрольной работе № 2 "Векторная алгебра" /Ср/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
	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	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.2	Алгебраические поверхности второго порядка. /Лек/	1	1	ОПК-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. /Пр/	1	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.4	Составление уравнения плоскости. Определение взаимного расположения двух плоскостей. /Пр/	1	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.5	Прямая в пространстве. Задачи на составление уравнения прямой. Определение взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости. /Пр/	1	2	ОПК-1-31	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.6	Кривые второго порядка. Поверхности второго порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.7	Линейные операторы и их матрицы. Отыскание собственных чисел и собственных векторов линейных операторов. Приведение к каноническому виду общих уравнений кривых и поверхностей второго порядка с помощью линейных операторов. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
2.8	Аудиторная контрольная работа "Аналитическая геометрия" /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2		КМ3	
2.9	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Аналитическая геометрия" /Ср/	1	6	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			Р2
2.10	Подготовка к контрольной работе "Аналитическая геометрия" /Ср/	1	3	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э2			
	Раздел 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной							
3.1	Предмет и история математического анализа. Множества. Операции с множествами. Логическая символика. Основные элементарные функции, их свойства и графики. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			

3.2	Определение предела функции в точке. Единственность предела. Свойства функций, имеющих предел (связанные с неравенствами) Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.3	Арифметические свойства пределов функций. Односторонние пределы. Пределы функции при стремлении аргумента к бесконечности. Асимптоты графика функции. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.4	Понятие числовой последовательности. Определение предела последовательности. Число e . Первый и второй замечательные пределы. Замена переменных при вычислении пределов. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.5	Сравнение функций. Эквивалентные функции. Замена функций на эквивалентные при вычислении пределов. Символы «о-малое» и «О-большое». Асимптотическое представление функций. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.6	Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций непрерывных в точке. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.7	Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижимость наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения. Теорема об обратной функции. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.8	Производная функции в точке. Примеры вычисления производных. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Касательная и нормаль к графику функции. Физические применения производной и дифференциала. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			

3.9	Правила нахождения производной. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных. Логарифмическая производная. Производная параметрически заданных функций. Инвариантность формы дифференциала. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.10	Теоремы о дифференцируемых функциях. Теорема Ферма. Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. /Лек/	1	2	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.11	Производные и дифференциалы высших порядков. Примеры вычисления производных n -го порядка некоторых функций. /Лек/	1	2	УК-1-31 ОПК-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. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора. Приложение формулы Тейлора к вычислению пределов. /Лек/	1	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.13	Правило Лопитала раскрытия неопределенностей. Исследование функций с помощью производных. Критерий постоянства и монотонности функций на интервале. /Лек/	1	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.14	Необходимое условие экстремума функции. Достаточные условия экстремума функции (первое, второе, третье). /Лек/	1	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.15	Условия выпуклости и условия существования точек перегиба графика функции. Общая схема построения графика функции /Лек/	1	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.16	Пример построения графика функции. Отыскание наибольшего и наименьшего значений функции непрерывной на отрезке /Лек/	1	2	ОПК-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	ОПК-1-31	Л1.3 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			

3.18	Элементарные функции и их графики. Предел функции. Вычисление пределов непосредственно и помощью правил (теорем). /Пр/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.19	Предел функции. Вычисление непосредственно и с помощью правил (теорем). /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.20	Вычисление пределов. Построение эскизов графиков функций. /Пр/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.21	Предел функции. Вычисление пределов с помощью 1 и 2 замечательных пределов. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.22	Вычисление пределов функций с помощью эквивалентных бесконечно малых функций. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.23	Аудиторная контрольная работа № 1 "Вычисление пределов" /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2		КМ4	
3.24	Исследование функций на непрерывность в точке и на промежутке. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.25	Исследование функций на наличие точек разрыва и их классификация (характер) /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2			
3.26	Аудиторная контрольная работа № 2 "Непрерывность. Точки разрыва. Эскиз графика функции" /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4 Э1 Э2		КМ5	
3.27	Дифференцирование явно заданных функций, производная сложной функции. Дифференциал функции. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.28	Логарифмическая производная. Производная функции заданной параметрически. Касательная и нормаль к графику функции. /Пр/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.29	Производные и дифференциалы высших порядков. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.30	Формула Тейлора для многочлена. Формула Тейлора для произвольной функции. Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопитала /Пр/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			

3.31	Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталья /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.32	Раскрытие неопределенностей с помощью правила Лопиталья. Исследование функции с помощью первой производной. /Пр/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.33	Исследование функции при помощи второй производной. Полное исследование функции и построение графика. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.34	Полное исследование функции и построение графика Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. /Пр/	1	5	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.35	Аудиторная контрольная работа № 3 "Приложения производной функции" /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2		КМ6	
3.36	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений функций на отрезке /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
3.37	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Графики элементарных функций". /Ср/	1	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			Р3
3.38	Выполнение индивидуального домашнего задания №2 "Предел функции". /Ср/	1	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			Р4
3.39	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Производная". /Ср/	1	6	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			Р5
3.40	Подготовка к экзамену в первом семестре /Ср/	1	23	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э2			
	Раздел 4. Интегральное исчисление							
4.1	Первообразная функция и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица интегралов. Интегрирование при помощи замены переменной. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			

4.2	Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.3	Интегрирование некоторых иррациональных выражений. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.4	Определенный интеграл, его геометрический смысл и физические приложения. Условия существования и свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. Среднее значение функции на отрезке. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.5	Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.6	Вычисление площади, объема и длины кривой с помощью определенного интеграла. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.7	Несобственные интегралы по бесконечному промежутку и несобственные интегралы от неограниченных функций на конечном промежутке. Признаки их сходимости. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.8	Первообразная и неопределенный интеграл. Табличное интегрирование. Интегрирование с помощью алгебраических преобразований подынтегральных функций. /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.9	Метод замены переменной. Интегрирование подстановками. Интегрирование по частям. /Пр/	2	4	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.10	Интегрирование функций с квадратным трехчленом в знаменателе. /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.11	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование тригонометрических и гиперболических функций. /Пр/	2	4	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			

4.12	Интегрирование иррациональных функций. /Пр/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.13	Аудиторная контрольная работа № 1 по теме «Неопределенный интеграл» /Пр/	2	2	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2		КМ7	
4.14	Вычисление определенных интегралов. Замена переменных, интегрирование по частям. /Пр/	2	2	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.15	Геометрические приложения определенного интеграла. /Пр/	2	2	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.16	Несобственные интегралы /Пр/	2	3	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.17	Аудиторная контрольная работа № 2 «Определенный интеграл» /Пр/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2		КМ8	
4.18	Подготовка к контрольной работе № 1 "Неопределенный интеграл". /Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.19	Подготовка к контрольной работе № 2 "Определенный интеграл". /Ср/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
4.20	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 «Приложения определенного интеграла» /Ср/	2	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			Р6
	Раздел 5. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных							
5.1	Функции нескольких переменных. Графическое изображение функции двух переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.2	Частные производные. Дифференциал и условие дифференцируемости функции нескольких переменных. Правило дифференцирования сложных и неявных функций. Частные производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/	2	2	ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			

5.3	Производная по направлению и градиент, их свойства и вычисление. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Геометрический смысл дифференциала функции двух переменных. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.4	Формула Тейлора и ее приложение к исследованию поведения функции в окрестности точки. Локальный экстремум. Определение, необходимые условия, достаточные условия его существования. Методы поиска. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.5	Условный экстремум, правило множителей Лагранжа. Отыскание наименьшего и наибольшего значений функции в ограниченной замкнутой области. /Лек/	2	2	ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.6	Функции нескольких переменных. Область определения. Частные производные. Частные производные высших порядков. /Пр/	2	4	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.7	Производная по направлению и градиент. /Пр/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.8	Касательная плоскость и нормаль к поверхности. /Пр/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.9	Экстремум функции двух переменных. Условный экстремум. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции в ограниченной замкнутой области. /Пр/	2	4	УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			
5.10	Аудиторная контрольная работа № 3 «Функции нескольких переменных» /Пр/	2	2	УК-1-У1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2		КМ9	
5.11	Выполнение домашнего индивидуального задания №2, № 3. /Ср/	2	5	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э2			Р8,Р7
	Раздел 6. Кратные интегралы							

6.1	Понятие двойного интеграла, его свойства, геометрический и физический смысл. Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.2	Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.3	Геометрические и физические приложения двойного интеграла. /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.4	Понятие тройного интеграла. Его геометрический и физический смысл. Вычисление тройного интеграла в декартовых, цилиндрических и сферических координатах. /Лек/	2	2	ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.5	Подведение итогов. Решение экзаменационных билетов /Лек/	2	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.6	Вычисление двойного интеграла в декартовых координатах. Изменение порядка интегрирования. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. /Пр/	2	4	УК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.7	Геометрические и физические приложения двойного интеграла. /Пр/	2	2	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.8	Тройной интеграл. Его геометрический и физический смысл. Вычисление в декартовых координатах. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических и сферических координатах. /Пр/	2	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.9	Заключительное занятие. Решение типовых экзаменационных билетов. /Пр/	2	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
6.10	Подготовка к экзамену во втором семестре /Ср/	2	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э2		КМ17	
	Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения							

7.1	Обыкновенные дифференциальные уравнения. Общее и частное решения. Описание реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений. Порядок обыкновенного дифференциального уравнения. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши для уравнения 1-го порядка. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка, поле направлений. Метод изоклин для построения семейства интегральных кривых /Лек/	3	2	ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.2	Простейшие дифференциальные уравнения первого порядка и методы их решения (с разделяющимися переменными, однородные, линейные, Бернулли). /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.3	Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши для уравнения n-го порядка. Простейшие дифференциальные уравнения 2-го порядка и методы их решения. Использование дифференциальных уравнений первого и второго порядка для решения прикладных задач. Краевые задачи. /Лек/	3	2	ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.4	Понятие комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами. Нахождение всех корней алгебраического уравнения. Формула Эйлера. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения. Определитель Вронского и его свойства (2 теоремы). /Лек/	3	2	ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			

7.5	Теоремы о структуре общего решения однородного и неоднородного линейного дифференциального уравнения. Метод вариации произвольных постоянных. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.6	Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение, построение фундаментальной системы решений. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.7	Метод подбора частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с правой частью специального вида. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.8	Линейные неоднородные системы дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами, их общее решение и постановка задачи Коши. Методы решения линейных систем дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Приложение обыкновенных дифференциальных уравнений к решению прикладных задач. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.9	Дифференциальные уравнения 1-го порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Однородные уравнения. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.10	Линейные уравнения. Уравнения Бернулли. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.11	Дифференциальные уравнения 2 – го порядка, допускающие понижение порядка. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.12	Контрольная работа №1 "Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка" /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2		КМ10	
7.13	Комплексные числа. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			

7.14	Решение неоднородных линейных уравнений. Метод вариации произвольных постоянных. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.15	Линейные уравнения с правой частью специального вида. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.16	Решение систем линейных уравнений. Решение прикладных задач. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.17	Аудиторная контрольная работа №2 "Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и системы уравнений" /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2		КМ11	
7.18	Подготовка к контрольной работе № 1. /Ср/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			
7.19	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка". /Ср/	3	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			Р9
7.20	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами" /Ср/	3	6	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э2			Р10
Раздел 8. Ряды								
8.1	Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости. Числовые ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.2	Признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак Коши. Ряды с элементами произвольных знаков. Абсолютная и условная сходимость. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			

8.3	Функциональные ряды, область сходимости, поточечная и равномерная сходимость. Теорема Вейерштрасса. Свойства равномерно сходящихся рядов. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости и область сходимости. Свойства степенных рядов. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.4	Ряд Тейлора. Единственность разложения функции в степенной ряд. Ряды Тейлора основных элементарных функций. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.5	Ортогональные системы функций. Ряд Фурье и коэффициенты Фурье. Минимальное свойство коэффициентов Фурье. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Понятие сходимости в среднем. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.6	Ряд Фурье по тригонометрической системе функций, коэффициенты Фурье. Ряды для четных и нечетных функций. Достаточное условие сходимости ряда Фурье по тригонометрической системе. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.7	Разложение функций в ряд по синусам и по косинусам. /Лек/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.8	Приложения рядов Фурье. Метод Фурье решения смешанной задачи на отрезке для уравнения теплопереноса. Подведение итогов. Подготовка к экзамену. /Лек/	3	4	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.9	Вычисление суммы ряда. Необходимый признак сходимости. /Пр/	3	2	УК-1-31 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.10	Ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Признак Коши. /Пр/	3	2	УК-1-В1 ОПК-1-31	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.11	Интегральный признак Коши. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			

8.12	Степенной ряд. Отыскание области сходимости и области абсолютной сходимости ряда. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.13	Разложение функции в степенной ряд. /Пр/	3	2	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.14	Разложение функции в степенной ряд. Приложения степенных рядов к приближенным вычислениям. /Пр/	3	4	УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.15	Аудиторная контрольная работа №3 «Ряды» /Пр/	3	2	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2		КМ12	
8.16	Разложение функций в ряд Фурье по тригонометрической системе. /Пр/	3	4	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.17	Разложение функций в ряд по синусам и по косинусам. Применение рядов Фурье для решения прикладных задач. Итоговое занятие. /Пр/	3	3	УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			
8.18	Выполнение ИДЗ №3. Подготовка к экзамену в третьем семестре. /Ср/	3	9	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.5 Л1.6 Л1.8Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э2			Р11
	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	УК-1-31	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	УК-1-31	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	2	УК-1-31	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	УК-1-31	Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.5	Числовые характеристики системы двух случайных величин. Коэффициент корреляции. Коррелированность и независимость случайных величин. Линейная регрессия. /Лек/	4	2	УК-1-31	Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.6	Решение задач на вычисление вероятностей случайных событий непосредственно и с применением формул комбинаторики. /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.7	Геометрическая вероятность. Решение задач на вычисление вероятностей с применением теоремы сложения вероятностей. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1 -В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.8	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	УК-1-У1 УК-1 -В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			

9.9	Решение задач на вычисление числовых характеристик дискретных случайных величин, имеющих различные законы распределения. Решение задач на применение формул Муавра-Лапласа. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.10	Аудиторная контрольная работа № 1 "Случайные события". /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2		КМ13	
9.11	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	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.12	Решение задач на составление законов распределения дискретной двумерной случайной величины, условных законов распределения составляющих дискретных двумерных случайных величин. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.13	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	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.14	Решение задач на построение прямой линии среднеекватрической регрессии. Подготовка к контрольной работе № 2 /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2			
9.15	Аудиторная контрольная работа №2 "Случайные величины, их распределения и числовые характеристики ". /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3 .5 Э1 Э2		КМ14	

9.16	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Дискретные случайные величины" /Ср/	4	4	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3.5 Э1 Э2			Р12
9.17	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Непрерывные случайные величины" /Ср/	4	4	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2Л3.5 Э1 Э2			Р13
	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	УК-1-31	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	УК-1-В1	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. Проверка гипотезы о виде распределения по критерию Пирсона. Подведение итогов /Лек/	4	3	УК-1-31	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	УК-1-31	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			

10.5	Решение задач на построение доверительного интервала для математического ожидания нормально распределенной случайной величины. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.6	Решение задач на построение доверительного интервала для дисперсии нормально распределенной случайной величины. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.7	Решение задач на сравнение выборочной средней с гипотетической генеральной средней нормальной совокупности. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.8	Решение задач на статистическую проверку статистических гипотез. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.9	Проверка гипотезы о виде распределения по критерию Пирсона. /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			
10.10	Аудиторная контрольная работа № 3 "Математическая статистика" /Пр/	4	2	УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2		КМ15	
10.11	Выполнение ИДЗ №3. Подготовка к экзамену в четвертом семестре. /Ср/	4	13	УК-1-31 УК-1-У1 УК-1-В1	Л1.9 Л1.10Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э1 Э2			

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"	ОПК-1-У1;ОПК-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"	ОПК-1-У1;ОПК-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"	ОПК-1-У1	<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 "Вычисление пределов"	ОПК-1-У1	<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.
КМ5	Контрольная работа №2 "Непрерывность. Точки разрыва. Эскиз графика функции"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Исследование графика функции на непрерывность в точке. Чертить график функции в окрестности возможной точки разрыва. 2. Использовать классификацию точек разрыва.
КМ6	Контрольная работа №3 "Приложения производной функции"	ОПК-1-В1;ОПК-1-У1	<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. Исследование монотонности функции с помощью второй и первой производной. 10. Исследование и построение графика функций с помощью дифференциального исчисления. 11. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.
КМ7	Контрольная работа №1 «Неопределенный интеграл»	ОПК-1-У1	<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.
КМ8	Контрольная работа №2 "Определенный интеграл"	ОПК-1-В1;УК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Формула Ньютона-Лейбница для табличных интегралов. 2. Метод замены переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле. 3. Нахождение площади плоской фигуры с помощью формулы Ньютона Лейбница. 4. Нахождение длины дуги кривой, заданной в явном виде или параметрическом. 5. Нахождение объема тела вращения кривой вокруг оси Ox или Oy. 6. Методы приближенных вычислений определенного интеграла. 7. Вычисление несобственного интеграла.

КМ9	Контрольная работа №3 "Функции нескольких переменных"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<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.
КМ10	Контрольная работа №1 "Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-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. 6. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.
КМ11	Контрольная работа №2 "Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами и системы уравнений n -го"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;УК-1-У1	<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-1-У1;УК-1-У1	<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"	УК-1-У1;УК-1-В1	<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"	УК-1-У1;УК-1-В1	<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.

KM15	Контрольная работа №3 "Математическая статистика"	УК-1-У1;УК-1-В1	<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).4. Линейная и нелинейная регрессионные модели. Построение линейной и квадратичной регрессионных моделей. Проверка адекватности, отыскание доверительных интервалов для коэффициентов регрессионной модели.5. Отыскание точечной и интервальной оценок коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о равенстве нулю коэффициента корреляции.
------	--	-----------------	---

КМ16	Экзамен, первый семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<p>. Предмет изучения аналитической геометрии и алгебры, их значение для других дисциплин, а также для создания математических моделей при решении прикладных задач.</p> <p>2. Геометрические векторы и линейные операции над ними. Свойства линейных операций.</p> <p>3. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств.</p> <p>4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Критерий линейной зависимости.</p> <p>5. Линейно зависимые системы из одного, двух и трех геометрических векторов.</p> <p>6. Понятие размерности линейного пространства. Трехмерность линейного пространства геометрических векторов.</p> <p>7. Понятия базиса и координат. Связь между количеством элементов базиса и размерностью.</p> <p>8. Линейные операции в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме.</p> <p>9. Декартова прямоугольная система координат и базис. Декартовы координаты точки на плоскости и в пространстве.</p> <p>10. Применение векторной алгебры к решению простейших геометрических задач.</p> <p>11. Скалярное произведение векторов, его свойства, условие равенства нулю, вычисление и приложения.</p> <p>12. Евклидово пространство. Примеры.</p> <p>13. Определители второго и третьего порядков, их свойства и признаки равенства нулю.</p> <p>14. Векторное произведение векторов, его свойства.</p> <p>15. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление.</p> <p>16. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка.</p> <p>17. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.</p> <p>18. Канонические уравнения прямой в пространстве.</p> <p>19. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.</p> <p>20. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.</p> <p>21. Прямая на плоскости как алгебраическая кривая первого порядка.</p> <p>22. Алгебраические кривые второго порядка.</p> <p>23. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства.</p> <p>24. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства.</p> <p>25. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.</p> <p>26. Алгебраические поверхности второго порядка и их основные свойства.</p> <p>27. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат.</p> <p>28. Понятие определителя n-ого порядка. Его свойства, способы вычисления и признаки равенства нулю.</p> <p>29. Матрицы, операции над матрицами и их свойства.</p> <p>30. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы и следствия этой теоремы.</p> <p>31. Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.</p> <p>32. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае, если система определена.</p> <p>33. Однородные системы линейных уравнений, критерий существования ненулевых решений. Фундаментальная система решений. Общее решение.</p> <p>34. Исследование общей системы линейных уравнений. Общее решение. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</p> <p>35. Собственные числа и собственные значения матрицы линейного оператора.</p> <p>Вопросы для подготовки к экзамену в 1 семестре:</p> <p>1. Основные элементарные функции, их свойства и графики.</p> <p>2. Определение предела функции в точке. Единственность предела.</p> <p>3. Свойства функций, имеющих предел (связанные с неравенствами).</p>
------	-------------------------	----------------------------	--

			<ol style="list-style-type: none">4. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и их свойства.5. Арифметические свойства пределов функций.6. Односторонние пределы.7. Пределы функции при стремлении аргумента к бесконечности. Понятие числовой последовательности. Определение предела последовательности.8. Асимптоты графика функции.9. Число e. Первый и второй замечательные пределы.10. Сравнение функций. Эквивалентные функции. Замена функций на эквивалентные при вычислении пределов. Символы «o-малое» и «O-большое».11. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства функций непрерывных в точке.12. Непрерывность сложной и обратной функций. Непрерывность элементарных функций.13. Свойства функций, непрерывных на отрезке: ограниченность, достижимость наибольшего и наименьшего значений, промежуточные значения.14. Теорема об обратной функции.15. Производная функции в точке. Примеры вычисления производных. Непрерывность дифференцируемой функции.16. Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала.17. Касательная и нормаль к графику функции. Физические применения производной и дифференциала.18. Правила нахождения производной.19. Производная сложной и обратной функций. Таблица производных.20. Логарифмическая производная. Производная параметрически заданных функций.21. Инвариантность формы дифференциала.22. Теорема Ферма.23. Теорема Ролля.24. Теорема Лагранжа.25. Теорема Коши.26. Производные и дифференциалы высших порядков. Примеры вычисления производных n-го порядка некоторых функций.27. Формула Тейлора с остаточным членом в форме Лагранжа и форме Пеано. Разложение основных элементарных функций по формуле Тейлора.28. Правило Лопиталю раскрытия неопределенностей.29. Критерий постоянства и монотонности функций на интервале.30. Определение, необходимое условие, достаточные условия экстремума функции (первое, второе, третье).31. Условия выпуклости и условия существования точек перегиба графика функции.
--	--	--	--

КМ17	Экзамен, второй семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> 1. Первообразная функция и неопределенный интеграл. 2. Свойства неопределенного интеграла. 3. Определение определенного интеграла. 4. Свойства определенного интеграла. Среднее значение функции на отрезке. 5. Геометрический и физический смысл определенного интеграла. 6. Формула Ньютона-Лейбница. Условие ее применимости. 7. Формула замены переменной в определенном интеграле. 8. Формула интегрирования по частям в определенном интеграле. 9. Формулы площади плоской фигуры, длины дуги, объема тела вращения. 10. Несобственные интегралы по бесконечному промежутку. Определение. Признаки сходимости. 11. Несобственные интегралы от неограниченных функций. Определение. Признаки сходимости. 12. Определение предела функции нескольких переменных. 13. Частные производные функции нескольких переменных. 14. Дифференциал функции нескольких переменных. Определение и формула для вычисления. 15. Правило дифференцирования сложной функции. 16. Правило дифференцирования неявной функции. 17. Определение частных производных и дифференциалов высших порядков. Правило их вычисления. 18. Производная по направлению. Определение и формула для вычисления. 19. Градиент. Определение, свойства . 20. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Определение и формула для вычисления. 21. Локальный экстремум: определение, необходимые условия, достаточные условия. 22. Условный экстремум. Определение. Способы вычисления. Правило множителей Лагранжа. 23. Правило отыскания наибольшего и наименьшего значений функции двух переменных в ограниченной замкнутой области. 24. Двойной интеграл. Определение. Свойства. Физический и геометрический смысл. 25. Замена переменных в двойном интеграле. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. 26. Понятие тройного интеграла. Его геометрический и физический смысл. Вычисление в декартовых цилиндрических и сферических координатах.
------	-------------------------	----------------------------	---

КМ18	Экзамен, третий семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-У1;УК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Задача Коши. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши для уравнения 1-го порядка. 2. Геометрический смысл дифференциального уравнения первого порядка, поле направлений. Метод изоклин для построения семейства интегральных кривых 3. Формулировка теоремы существования и единственности решения задачи Коши для уравнения n-го порядка, для уравнения 2-го порядка. 4. Понятие комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами. 5. Нахождение всех корней алгебраического уравнения. Формула Эйлера. 6. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков (определение и свойства). 7. Фундаментальная система решений однородного линейного дифференциального уравнения. 8. Определитель Вронского и его свойства (2 теоремы). 9. Теорема о структуре общего решения однородного линейного дифференциального уравнения. 10. Теорема о структуре общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения. 11. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами, характеристическое уравнение, построение фундаментальной системы решений. 12. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Свойства сходящихся рядов. 13. Необходимый признак сходимости. 14. Числовые ряды с неотрицательными членами. Признаки сравнения. 15. Признак Даламбера. 16. Признак Коши. 17. Интегральный признак Коши. 18. Ряды с элементами произвольных знаков. Абсолютная и условная сходимость. 19. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. 20. Функциональные ряды, область сходимости, поточечная и равномерная сходимость. 21. Теорема Вейерштрасса. 22. Свойства равномерно сходящихся рядов. 23. Степенные ряды. Определение. Теорема Абеля. Радиус сходимости и область сходимости. 24. Свойства степенных рядов. 25. Ряд Тейлора. Единственность разложения функции в степенной ряд. 26. Ряды Тейлора основных элементарных функций. 27. Ортогональные системы функций. Ряд Фурье и коэффициенты Фурье. 28. Неравенство Бесселя. Равенство Парсеваля. Понятие сходимости в среднем. 29. Ряд Фурье по тригонометрической системе функций, коэффициенты Фурье. 30. Достаточное условие сходимости ряда Фурье по тригонометрической системе.
------	-------------------------	---------------------------	---

KM19	Экзамен, четвертый семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-В1;УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	<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. 24. Выборочный коэффициент корреляции и его нахождение. 25. Нахождение выборочного уравнения прямой линии регрессии. Оценки коэффициентов уравнения регрессии.
------	----------------------------	---	---

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 "Линейная и векторная алгебра"	ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P2	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Аналитическая геометрия"	ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P3	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Графики элементарных функций"	ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P4	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Предел функции"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

P5	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Производная".	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P6	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Приложения определенного интеграла"	ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P7	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Функции нескольких переменных. Приложения градиента"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P8	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Наибольшее и наименьшее значение функции в ограниченной, замкнутой области"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P9	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка"	ОПК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P10	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами"	ОПК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P11	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Числовые и степенные ряды"	ОПК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P12	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Дискретные случайные величины"	УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P13	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Непрерывные случайные величины"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P14	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Проверка статистических гипотез"	УК-1-31;УК-1-У1;УК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

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

В 1, 2, 3 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 семестра составляют от 0 до 35 баллов. Итоговые оценочные знания (экзамен) составляют от 0 до 65 баллов.

Итоговая оценка за каждый 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".

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

Контрольные работы (КР) - максимум 15 баллов за все КР.

Индивидуальные домашние задания (ИДЗ) и лабораторные работы (ЛР) (при необходимости с защитой) – максимум 12 баллов за все ИДЗ и ЛР.

За 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.

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
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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
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., Пospelов 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., Пospelов 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., Пospelов А. С., др., Ефимов А. В., Пospelов 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
Л3.2	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
Л3.3	Буров А. Н., Соснина Э. Г.	Линейная алгебра и аналитическая геометрия: учебное пособие	Электронная библиотека	Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2012
Л3.4	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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л3.5	Карасев В. А., Левшина Г. Д.	Теория вероятностей и математическая статистика. Теория вероятностей: практикум	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2015
Л3.6	Разумейко Б. Г., Недосекина И. С., Ким-Тян Л. Р.	Дифференциальное исчисление функций многих переменных (N 3129): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л3.7	Разумейко Б. Г., Ким-Тян Л. Р., Недосекина И. С.	Дифференциальное исчисление функций одной переменной (N 2420): курс лекций	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2014
Л3.8	Данченков И. В., Карасев В. А.	Математическая статистика. Проверка гипотезы о виде закона распределения (N 2976): практикум	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2017
Л3.9	Карасев В. А., Лёвшина 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

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	LMS Canvas
П.2	Microsoft Office

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

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, ПК с 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".