

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 31.08.2023 16:07:29

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

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

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ

Профиль

Квалификация

**Бакалавр**

Форма обучения

**очная**

Общая трудоемкость

**17 ЗЕТ**

Часов по учебному плану

612

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 1, 2, 3, 4

аудиторные занятия

340

самостоятельная работа

146

часов на контроль

126

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	1 (1.1)		2 (1.2)		3 (2.1)		4 (2.2)		Итого	
	18	18	18	18	18	18				
Неделя	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	34	34	34	34	204	204
Итого ауд.	136	136	85	85	68	68	51	51	340	340
Контактная работа	136	136	85	85	68	68	51	51	340	340
Сам. работа	80	80	23	23	13	13	30	30	146	146
Часы на контроль	36	36	36	36	27	27	27	27	126	126
Итого	252	252	144	144	108	108	108	108	612	612

Программу составил(и):

*к.ф.-м.н., доцент, Завьялова Т.В.; к.т.н., доцент, Карасев В.А.*

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 38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ (приказ от 02.04.2021 г. № 119 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ, 38.03.02-БМН-23.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

38.03.02 МЕНЕДЖМЕНТ, , утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра математики**

Протокол от 08.02.2023 г., №5

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

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

1.1	Формирование у обучающихся методологического фундамента для анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода; а также формирование и развитие у обучающихся способностей решать экономические задачи с помощью математических методов.
1.2	Научить оперировать основными понятиями аналитической геометрии, алгебры, математического анализа, теории вероятностей и математической статистики. Вычислять различные числовые характеристики средствами математики, строить балансовые модели, с помощью которых анализировать, прогнозировать и оптимизировать различные процессы.

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Блок ОП:		Б1.О
2.1	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>	
2.2	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>	
2.2.1	Логистика	
2.2.2	Управление качеством TQM	
2.2.3	ESG-менеджмент и реинжиниринг бизнес-процессов (BPR)	
2.2.4	Производственная практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности	
2.2.5	Мировая экономика и международные экономические отношения	
2.2.6	Налоги и налогообложение	
2.2.7	Подготовка к защите и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.8	Предпринимательские риски	
2.2.9	Управление финансовыми рисками	
2.2.10	Project Management	

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

<b>ОПК-1: Способен применять в профессиональной деятельности знания фундаментальных наук, лежащие в основе соответствующего профиля подготовки, решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории</b>	
<b>Знать:</b>	
ОПК-1-32 способы использования основных естественнонаучных законов, применения математического аппарата в профессиональной деятельности; математические методы и модели для описания, анализа и решения практических задач.	
ОПК-1-31 основы математического анализа, основные элементарные математические факты линейной алгебры, аналитической геометрии, а также теории вероятностей и математической статистики;	
<b>Уметь:</b>	
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.	
<b>Владеть:</b>	
ОПК-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
	<b>Раздел 1. Линейная алгебра</b>							
1.1	Линейная алгебра- как необходимый инструмент для решения многих практических задач в области экономики и управления (бизнеса). Матрицы. Свойства матриц. Ранг матрицы. Определители n-го порядка и их свойства. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			

1.2	Обратная матрица. Системы линейных алгебраических уравнений, их матричная запись. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае определенности системы. Применение пакета MS Excel для решения задач линейной алгебры. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
1.3	Однородные системы линейных уравнений, критерий существования ненулевых решений. Фундаментальная система решений. Общее решение. Исследование общей системы линейных уравнений. Общее решение. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
1.4	Метод Гаусса решения систем линейных уравнений, матричных уравнений и обращения матриц. Балансовая модель Леонтьева а также модели для анализа и оптимизации различных схем экономики и управления. Исследование реальных балансовых моделей с применением пакета MS Excel. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
1.5	Определители n-ого порядка, их свойства и методы вычисления. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
1.6	Матрицы, операции над матрицами, ранг матрицы и методы его вычисления. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
1.7	Системы линейных уравнений, методы исследования систем линейных уравнений. Применение систем линейных уравнения для решения прикладных задач экономического содержания. /Пр/	1	4	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
1.8	Решение практических задач, направленных на исследование балансовых моделей. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
1.9	Аудиторная контрольная работа "Линейная алгебра". /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4		КМ1	

1.10	Выполнение индивидуального задания № 1 "Решение задач линейной алгебры и ее приложений с использованием MS Excel". /Ср/	1	10	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			P1
1.11	Подготовка к контрольной работе "Линейная алгебра". /Ср/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.1 Э1 Э3 Э4			
	<b>Раздел 2. Векторная алгебра</b>							
2.1	Геометрические векторы и линейные операции над ними. Понятия линейного пространства, линейной зависимости, размерности, базиса, координат. Примеры линейных пространств и их приложения. Ортогональность. Ортогональный базис. Проекция вектора на ось. Скалярное произведение векторов, его свойства и приложения. Евклидово пространство. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
2.2	Определители второго и третьего порядков, их свойства и признаки равенства нулю. Векторное произведение векторов и смешанное произведение векторов и их свойства. Геометрический и экономический смысл произведений векторов. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
2.3	Линейные операции над векторами. Линейная зависимость векторов. Метод координат на плоскости и в пространстве. Скалярное произведение векторов. /Пр/	1	4	ОПК-1-У1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
2.4	Определители второго и третьего порядков. Векторное и смешанное произведения векторов. Применение векторной алгебры для решения прикладных задач. /Пр/	1	2	ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
2.5	Аудиторная контрольная работа "Векторная алгебра". /Пр/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4		КМ2	
2.6	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Элементы векторной алгебры". /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			P2

2.7	Подготовка к контрольной работе "Векторная алгебра". /Ср/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
	<b>Раздел 3. Аналитическая геометрия</b>							
3.1	Аналитическая геометрия на плоскости. Уравнение прямой на плоскости. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых. Линии второго порядка. Окружность и эллипс. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.2	Гипербола и парабола. Аналитическая геометрия в пространстве. Канонические уравнения поверхностей второго порядка. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.3	Плоскость. Уравнения плоскости. Уравнение прямой в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. /Лек/	1	1	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.4	Прямая на плоскости. Преобразование координат точки при переходе к новой системе координат. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.5	Основные уравнения прямой на плоскости /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.6	Уравнение плоскости в пространстве. Решение практических задач /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.7	Прямая в пространстве. Взаимное расположение прямой и плоскости. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.8	Исследование и построение линий второго порядка. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
3.9	Контрольная работа "Аналитическая геометрия" /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4		КМЗ	
3.10	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Аналитическая геометрия" /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			РЗ

3.11	Подготовка к контрольной работе "Аналитическая геометрия" /Ср/	1	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.4Л3.1 Л3.3 Э1 Э3 Э4			
	<b>Раздел 4. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>							
4.1	Предмет математического анализа и его методы. Функции одного переменного и способы их задания. Свойства функций. Применение функций в экономике. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.2	Понятие числовой последовательности. Предел числовой последовательности. Предел функции. Бесконечно малые функции и их свойства. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.3	Теоремы о пределах, связанные с арифметическими операциями и неравенствами. Предел функции в бесконечности. Теорема единственности предела. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.4	Первый замечательный предел, следствия из него. Сравнение бесконечно малых функций. Эквивалентные бесконечно малые функции. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.5	Второй замечательный предел, следствия из него. Односторонние пределы. Задача о непрерывном начислении процентов. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.6	Непрерывность функции в точке. Свойства функций, непрерывных в точке. Точки разрыва функции. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.7	Непрерывность элементарных функций. Теоремы о непрерывных функциях. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.8	Производная функции в точке, ее геометрический смысл и физические приложения. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Экономические приложения производной функции. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			

4.9	Дифференциал. Необходимое и достаточное условие дифференцируемости функции в точке. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения, частного, суперпозиции. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.10	Обратные функции и их дифференцирование. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Инвариантность формы дифференциала. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.11	Производные и дифференциалы высших порядков. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.12	Теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопитала. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.13	Достаточные условия постоянства и монотонности функции на интервале. Локальный экстремум, необходимое и достаточное условия локального экстремума. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.14	Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Необходимое и достаточное условия существования точки перегиба. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.15	Асимптоты графика функции. Методы нахождения асимптот. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.16	Общая схема исследования функции и построения ее графика. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.17	Наибольшее и наименьшее значения функций. Приложение производной в экономической теории. /Лек/	1	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.18	Построение графиков элементарных функций методом деформаций. Нахождение области определения и области значения функции. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.19	Построение графиков функций с модулем, используя свойства четности функции. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			

4.20	Числовые последовательности. Вычисление предела числовых последовательностей. Вычисление предела функции. /Пр/	1	4	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.21	Вычисление пределов функции, содержащих неопределенности. /Пр/	1	4	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.22	Раскрытие неопределенностей с помощью эквивалентных бесконечно малых функций. /Пр/	1	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.23	Раскрытие неопределенностей с помощью первого и второго замечательных пределов. /Пр/	1	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.24	Метод замены переменной при отыскании предела. Вычисление первого и второго замечательных пределов функций. /Пр/	1	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.25	Вычисление односторонних пределов функции. /Пр/	1	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.26	Исследование непрерывности функции, определение точек разрыва. /Пр/	1	4	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4			
4.27	Аудиторная контрольная работа №1 «Пределы и непрерывность функций». /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э1 Э3 Э4		КМ4	
4.28	Дифференцирование функций с помощью таблицы, используя правила дифференцирования. /Пр/	1	4	ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.29	Решение практических задач на отыскание уравнения касательной и нормали. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.30	Дифференцирование параметрически заданной функции. Дифференцирование неявно заданной функции. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.31	Производные высших порядков. Дифференциал функции. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.32	Применение теорем о дифференцировании функции. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталья. Разложение функции в ряд Тейлора. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.33	Аудиторная контрольная работа № 2 "Дифференцирование функции одной переменной". /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4		КМ5	

4.34	Исследование функций с помощью первой производной. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.35	Исследование функций с помощью второй производной. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.36	Нахождение асимптот графиков функций. Схема полного исследования функции и построение ее графика. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.37	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений функций на отрезке. /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.38	Аудиторная контрольная работа № 3 "Приложения производной функции". /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4		КМ6	
4.39	Подведение итогов. Решение экзаменационных билетов. /Пр/	1	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.40	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Вычисление пределов функций и исследование на непрерывность". /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			Р4
4.41	Выполнение индивидуального домашнего задания №2 "Дифференцирование функций одной переменной". /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			Р5
4.42	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Применение производной для исследования графиков функций". /Ср/	1	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.43	Подготовка к контрольной работе № 1. /Ср/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.44	Подготовка к контрольной работе № 2. /Ср/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.45	Подготовка к контрольной работе № 3. /Ср/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
4.46	Подготовка к экзамену в первом семестре /Ср/	1	24	ОПК-1-31 ОПК-1-32 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.4 Л1.5Л2.1 Л2.4Л3.7 Э1 Э3 Э4			
	<b>Раздел 5. Интегральное исчисление</b>							

5.1	Понятие первообразной. Неопределенный интеграл и его свойства. Табличные интегралы. Примеры. Метод замены переменной. Метод внесения под дифференциал. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.2	Метод интегрирования по частям. Интегрирование простейших дробно-рациональных функций. Метод неопределенных коэффициентов. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.3	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. Дробно-линейная подстановка. Интегрирование тригонометрических функций. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.4	Определенный интеграл, понятие интегральной суммы. Геометрический смысл интегральной суммы и определенного интеграла. Экономический смысл определенного интеграла. Свойства определенного интеграла. Теорема о среднем. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.5	Определенный интеграл как функция верхнего предела. Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Метод замены переменной в определенном интеграле. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.6	Интегрирование по частям в определенном интеграле. Интегрирование четных и нечетных функций. Геометрические приложения определенного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.7	Методы приближенных вычислений определенных интегралов. Погрешности. Экономические приложения определенного интеграла. Примеры. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.8	Несобственные интегралы и их вычисление. Геометрический смысл несобственного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			

5.9	Понятие двойного интеграла. Геометрический смысл двойного интеграла. Вычисление двойного интеграла по замкнутой области. Полярная замена в двойном интеграле. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э3 Э4			
5.10	Приложения двойного интеграла. /Лек/	2	2	ОПК-1-31	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.4 Э1 Э3 Э4			
5.11	Задачи на непосредственное вычисление неопределенных интегралов с помощью таблицы. Проверка дифференцированием. /Пр/	2	4	ОПК-1-У1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.12	Метод замены переменной в неопределенном интеграле. Метод внесения функции под дифференциал. Метод интегрирования по частям. Интегрирование дробно-рациональных функций методом неопределенных коэффициентов. /Пр/	2	4	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.13	Интегрирование рациональных функций. Интегрирование иррациональных функций. /Пр/	2	3	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.14	Аудиторная контрольная работа № 1 «Неопределенный интеграл». /Пр/	2	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4		КМ7	
5.15	Методы интегрирования определенных интегралов (замены переменной, интегрирование по частям). /Пр/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.16	Приложения определенного интеграла: вычисление площади плоской фигуры, вычисление объема тела вращения. Вычисление длины дуги. /Пр/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.17	Методы приближенного вычисления определенного интеграла. Экономические приложения определенного интеграла. /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.18	Аудиторная контрольная работа № 2 "Определенный интеграл". /Пр/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4		КМ8	
5.19	Вычисление несобственных интегралов 1 и 2 рода. Вычисление двойного интеграла. /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.20	Подготовка к контрольной работе № 1 "Неопределенный интеграл". /Ср/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			

5.21	Подготовка к контрольной работе № 2 "Определенный интеграл". /Ср/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
5.22	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Неопределенный интеграл". /Ср/	2	6	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4			Р7
5.23	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Определенный интеграл и его приложения". /Ср/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4			Р8
	<b>Раздел 6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b>							
6.1	Понятие функции нескольких переменных (ФНП). Область определения для функции нескольких переменных. Производственная функция Кобба-Дугласа, как пример. Построение графика функции двух переменных. Линии уровня. Предел и непрерывность ФНП. Частные производные ФНП. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.2	Понятие градиента для функции двух переменных и его физический смысл. Производная по направлению вектора в точке. Уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности в точке касания. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.3	Дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Дифференцирование сложной функции. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.4	Локальный экстремум функции нескольких переменных. Применение в задачах экономики. Наименьшее и наибольшее значение функции в замкнутой области. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.5	Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа. Примеры. Метод наименьших квадратов. Его практическое применение в современных задачах экономического менеджмента. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			

6.6	Элементы линейного программирования (ЛП). Постановка задачи на плоскости. Экономическая постановка ЗЛП. Применение пакета MS Excel для исследования задач линейного программирования. Графический способ решения ЗЛП. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.7	Подведение итогов. Решение экзаменационных билетов. /Лек/	2	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4			
6.8	Повторить нахождение области определения для функции одной переменной. Нахождение области определения ФНП и ее построение. Линии уровня. Нахождение частных производных. /Пр/	2	4	ОПК-1-31	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.9	Нахождение градиента. Вычисление производной функции в точке по направлению вектора. /Пр/	2	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.10	Дифференциал. Нахождение уравнений касательной и нормали к поверхности в заданной точке. Частные производные высших порядков. Дифференцирование сложной функции. /Пр/	2	4	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.11	Нахождение локального экстремума ФНП. /Пр/	2	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.12	Наименьшее и наибольшее значение в замкнутой области. Условный экстремум. /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.13	Метод наименьших квадратов. Задачи линейного программирования экономического содержания. Графический способ решения.  /Пр/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			
6.14	Аудиторная контрольная работа №3 "Функции двух переменных". /Пр/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4		КМ9	
6.15	Подготовка к экзамену. Прорешивание типовых билетов. /Пр/	2	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э1 Э3 Э4			
6.16	Подготовка к экзамену. /Ср/	2	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Л3.4 Э1 Э3 Э4		КМ17	

6.17	Выполнение домашнего индивидуального задания № 3 "Функции нескольких переменных и ее приложения в экономике". /Ср/	2	5	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.6 Э1 Э3 Э4			Р9
	<b>Раздел 7. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>							
7.1	Понятие дифференциального уравнения. Экономические модели, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Решение (интеграл) дифференциального уравнения. Общее решение. Частное решение. Интегральные кривые. Изоклины. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Теорема существования и единственности для обыкновенных дифференциальных уравнений. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.2	Однородные функции и однородное дифференциальное уравнение. Общее решение дифференциального уравнения в полных дифференциалах. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.3	Линейное дифференциальное уравнение и обобщенное линейное дифференциальное уравнение. Методы их решения. Примеры моделирования линейных дифференциальных уравнений в экономических задачах и методы их решения. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.4	Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка. Некоторые случаи понижения порядка дифференциального уравнения. Метод вариации произвольной постоянной. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.5	Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			

7.6	Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами для некоторых видов неоднородного члена. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.7	Решение линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами второго порядка методом вариации произвольной постоянной. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.8	Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и методы их решений. Применение дифференциальных уравнений для моделирования и исследования экономической динамики. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.9	Повторение основных методов интегрирования. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. /Пр/	3	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.10	Решение текстовых экономических задач на составление дифференциальных уравнений. Нахождение и построение изоклин. /Пр/	3	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.11	Практические задачи на нахождение общего и частного решений однородных дифференциальных уравнений. Задача Коши. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.12	Практические задачи на нахождение общего и частного решений линейных дифференциальных уравнений. Уравнение Бернулли. Метод вариации произвольной постоянной. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.13	Аудиторная контрольная работа № 1 "Дифференциальные уравнения первого порядка". /Пр/	1	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4		КМ10	

7.14	Дифференциальные уравнения высшего порядка. Методы понижения порядка дифференциальных уравнений. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.15	Линейные однородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами второго порядка. Задача Коши. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.16	Линейные неоднородные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами второго порядка со специальной правой частью. Метод вариации произвольной постоянной. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.17	Решение линейных систем дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами. /Пр/	3	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.18	Аудиторная контрольная работа № 2 "Дифференциальные уравнения n- го порядка". /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4		КМ11	
7.19	Подготовка к контрольной работе № 1. /Ср/	3	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			
7.20	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Дифференциальные уравнения первого порядка". /Ср/	3	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			Р10
7.21	Выполнение индивидуального домашнего задания № 2 "Дифференциальные уравнения n-го порядка, системы дифференциальных уравнений". /Ср/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4Л3.2 Э2 Э3 Э4			Р11
<b>Раздел 8. Ряды</b>								
8.1	Понятие числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Обобщенный гармонический ряд и его сходимость. Свойства сходящихся рядов. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.2	Признаки сравнения числовых рядов. Достаточные признаки сходимости числовых рядов с положительными членами. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			

8.3	Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Знакопеременный ряд и достаточный признак сходимости знакопеременного ряда. Абсолютная и условная сходимость ряда. Теорема Римана. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.4	Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Теорема Абеля. Свойства степенных рядов. Задача о непрерывном начислении дохода. Дисконтирование и удержание процентов. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.5	Ряд Маклорена и Тейлора. Разложение основных функций в ряд Маклорена. Правило умножения рядов. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.6	Применение степенных рядов в приближенных вычислениях. Вычисление определенного интеграла, вычисление предела функции с помощью рядов. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.7	Приближенное решение дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов. /Лек/	3	4	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.8	Подведение итогов. Подготовка к экзамену. /Лек/	3	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.9	Нахождение суммы ряда. Исследование на сходимость числовых рядов с помощью необходимого признака. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.10	Признаки сравнения числовых рядов. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.11	Применение достаточных признаков сходимости числового ряда. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.12	Исследование сходимости знакопеременного ряда и знакопеременного. Абсолютная и условная сходимость. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.13	Область сходимости степенного ряда. Радиус сходимости степенного ряда. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.14	Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена. /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.15	Аудиторная контрольная работа №3 «Исследование сходимости числовых и степенных рядов». /Пр/	3	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4		КМ12	

8.16	Подготовка к контрольной работе № 3. /Ср/	3	1	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			
8.17	Выполнение индивидуального домашнего задания № 3 "Исследование сходимости числовых и степенных рядов". /Ср/	3	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4			P12
8.18	Подготовка к экзамену. /Ср/	3	3	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.1 Л2.4 Э2 Э3 Э4		КМ18	
	<b>Раздел 9. Теория вероятностей</b>							
9.1	Теоретико-вероятностные модели реальных процессов и явлений, их применение при решении прикладных задач. Основные понятия теории вероятностей. Аксиомы Колмогорова и их следствия. Элементы комбинаторики. Задачи на непосредственный подсчет вероятностей. Геометрические вероятности. Теоремы умножения и сложения вероятностей. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.2	Понятие независимости случайных событий. Формула полной вероятности и формула Байеса. Решение прикладных задач. Повторные независимые испытания. Формулы для приближенного вычисления вероятностей при испытаниях Бернулли. Формула Пуассона, формула Лапласа. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.3	Случайные величины, связанные с данным вероятностным пространством. Дискретные и непрерывные случайные величины. Основные дискретные и непрерывные распределения, их использование при решении прикладных задач. Числовые характеристики случайных величин и случайных векторов. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины, их свойства и статистический смысл, мода и медиана. Моменты распределений. Ковариация и коэффициент корреляции. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			

9.4	Понятие случайного вектора. Независимые случайные величины. Ковариационная и корреляционная матрицы. Неравенства Маркова и Чебышева. Сходимость по вероятности последовательности случайных величин. Теорема Чебышева и закон больших чисел Бернулли. Центральная предельная теорема. Примеры практического применения предельных теорем теории вероятностей. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.5	Задачи на непосредственный подсчет вероятностей в классической модели. Элементы комбинаторики: перестановки и перестановки с повторениями, размещения и размещения с повторениями, сочетания и сочетания с повторениями. Решение задач с применением комбинаторных методов. /Пр/	4	2	ОПК-1-32	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.6	Решение задач с применением геометрической модели пространства вероятностей, а также теоремы сложения вероятностей. /Пр/	4	2	ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.7	Условная вероятность. Зависимые и независимые события. Решение задач, связанных с применением формулы полной вероятности и формула Байеса (сравнение априорных и апостериорных вероятностей). /Пр/	4	2	ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.8	Решение задач, связанных с повторными независимыми испытаниями Бернулли: подсчет вероятностей непосредственно по формуле Бернулли, отыскание наиболее вероятного числа успехов, применение предельных теорем для приближенного вычисления вероятностей (теорема Пуассона, локальная и интегральная теоремы Муавра-Лапласа). /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.9	Аудиторная контрольная работа № 1 " Случайные события и их вероятности". /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4		КМ13	

9.10	Решение задач, связанных с дискретными случайными величинами: закон распределения и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, медиана и мода, центральные и начальные моменты высших порядков; Биномиальное распределение и распределение Пуассона. /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.11	Решение задач, связанных с непрерывными случайными величинами: плотность и функция распределения, математическое ожидание, дисперсия, медиана и мода, центральные и начальные моменты высших порядков; равномерное, нормальное и др. распределения. /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.12	Решение задач, связанных с функциями случайных величин, а также задач, связанных с многомерными случайными величинами: совместная функция распределения и совместная плотность (в случае непрерывной случайной величины), зависимость и независимость систем случайных величин, числовые характеристики, ковариация и коэффициент корреляции, ковариационная и корреляционная матрицы, построение прямых регрессии. /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.13	Решение задач, связанных с применением неравенств Маркова и Чебышева, а также предельных теорем. Подготовка к контрольной работе № 2. /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.14	Аудиторная контрольная работа №2. "Случайные величины, их распределения и числовые характеристики". /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4		КМ14	
9.15	Выполнение индивидуального домашнего задания № 1 "Вычисление вероятностей случайных событий". /Ср/	4	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.16	Подготовка к контрольной работе № 1. /Ср/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
9.17	Подготовка к контрольной работе № 2. /Ср/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.6Л2.2Л3. 5 Л3.9 Э2 Э3 Э4			

	<b>Раздел 10. Математическая статистика</b>							
10.1	Понятие о первичной обработке неколичественных данных, обработка ранговых и номинальных признаков. Постановка задачи проверки статистических гипотез. Критерий. Ошибки первого и второго рода. Гипотезы простые и сложные. Процедура проверки гипотезы. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) и дисперсий (критерий Фишера). /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.2	Непараметрические критерии. Проверка гипотезы о характере распределения (критерий Пирсона). Метод наименьших квадратов и его связь с методом наибольшего правдоподобия. Линейная и нелинейная регрессионные модели. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.3	Проверка адекватности модели и построение доверительных интервалов для параметров регрессии. Задача корреляционного анализа. Анализ линейной корреляции, прямые регрессии. Множественная линейная корреляция. Оценки силы связи. Коэффициент корреляции, его оценка по результатам эксперимента. Проверка гипотезы о равенстве нулю коэффициента корреляции и построение доверительного интервала. /Лек/	4	3	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.4	Подведение итогов. Решение типовых билетов. /Лек/	4	2	ОПК-1-31 ОПК-1-32	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			

10.5	Первичная обработка статистических данных. Отыскание несмещенных и состоятельных оценок для математического ожидания и дисперсии. Распределение этих оценок в случае нормального распределения ошибок. Интервальные и точечные оценки, отыскание точечных и интервальных оценок для математического ожидания и дисперсии. /Пр/	4	2	ОПК-1-32	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.6	Построение гистограммы. Непараметрические критерии. Проверка гипотезы о характере распределения (критерий Пирсона). Применение пакета MS Excel для решения статистических задач на примере реальных экономических моделей. /Пр/	4	2	ОПК-1-В1	Л1.2 Л1.6Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.7	Постановка задачи проверки статистических гипотез. Процедура проверки гипотезы. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) и равенстве дисперсий (критерий Фишера). /Пр/	4	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.8	Метод наименьших квадратов и его связь с методом наибольшего правдоподобия. Линейная и нелинейная регрессионные модели. Построение линейной и квадратичной регрессионных моделей. Проверка адекватности, отыскание доверительных интервалов для коэффициентов регрессионной модели. Значимые и незначимые коэффициенты регрессии. /Пр/	4	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.9	Оценка силы связи случайных величин. Отыскание точечной и интервальной оценок коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о равенстве нулю коэффициента корреляции. /Пр/	4	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.10	Аудиторная контрольная работа №3 "Математическая статистика". /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4		КМ15	

10.11	Обзорное занятие. Подготовка к экзамену. /Пр/	4	2	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.12	Выполнение индивидуального домашнего задания №2 "Статистическая обработка данных с применением пакета MS Excel". /Ср/	4	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			P14
10.13	Выполнение индивидуального домашнего задания №3 "Элементы корреляционного и регрессионного анализа в экономических задачах с применением пакета MS Excel". /Ср/	4	4	ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			P15
10.14	Подготовка к контрольной работе № 3. /Ср/	4	2	ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			
10.15	Подготовка к экзамену. /Ср/	4	12	ОПК-1-31 ОПК-1-У1 ОПК-1-В1	Л1.2Л2.2 Л2.3Л3.8 Л3.9 Э2 Э3 Э4			KM19

### 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	Аудиторная контрольная работа № 1 «Линейная алгебра»	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-32	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	Аудиторная контрольная работа № 2 «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	Аудиторная контрольная работа № 3 «Аналитическая геометрия»	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32	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	Аудиторная контрольная работа №1 "Пределы и непрерывность функций"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Вычисление предела функции с помощью определения предела.</li> <li>2. Вычисление предела функций, содержащих различные неопределенности.</li> <li>3. Исследование графика функции на непрерывность в точке. Чертить график функции в окрестности возможной точки разрыва.</li> </ol>
КМ5	Аудиторная контрольная работа №2 "Дифференцирование функций"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференцирование табличных функций.</li> <li>2. Дифференцирование сложных функций. Правила дифференцирования.</li> <li>3. Дифференцирование функций, заданных неявно.</li> <li>4. Дифференцирование функций, заданных параметрически.</li> <li>5. Логарифмическое дифференцирование функций.</li> <li>6. Нахождение уравнений касательной и нормали, проведенных к графику функции в заданной точке.</li> </ol>
КМ6	Аудиторная контрольная работа №3 "Приложения производной функции"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, на интервале.</li> <li>2. Нахождение экстремума функции.</li> <li>3. Исследование монотонности функции с помощью второй и первой производной.</li> <li>4. Исследование и построение графика функций с помощью дифференциального исчисления.</li> <li>5. Разложение функции в ряд Тейлора и Маклорена.</li> </ol>
КМ7	Аудиторная контрольная работа №1 "Неопределенный интеграл"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Таблица неопределенных интегралов.</li> <li>2. Основные методы интегрирования: метод внесения под дифференциал, метод замены переменной.</li> <li>3. Формула интегрирования по частям.</li> <li>4. Интегрирование дробно-рациональных функций.</li> <li>5. Интегрирование тригонометрических функций.</li> <li>6. Интегрирование иррациональных функций.</li> </ol>
КМ8	Аудиторная контрольная работа №2 "Определенный интеграл"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Формула Ньютона-Лейбница для табличных интегралов.</li> <li>2. Метод замены переменной и формула интегрирования по частям в определенном интеграле.</li> <li>3. Нахождение площади плоской фигуры с помощью формулы Ньютона Лейбница.</li> <li>4. Нахождение длины дуги кривой, заданной в явном виде или параметрическом.</li> <li>5. Нахождение объема тела вращения кривой вокруг оси Ох или Оу.</li> <li>6. Методы приближенных вычислений определенного интеграла.</li> <li>7. Вычисление несобственного интеграла.</li> </ol>
КМ9	Аудиторная контрольная работа №3 "Функции нескольких переменных"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нахождение области определения функции двух переменных.</li> <li>2. Нахождение частных производных первого порядка от функции двух переменных</li> <li>3. Нахождение дифференциала функции двух переменных.</li> <li>4. Нахождение градиента и производной функции по направлению вектора.</li> <li>5. Исследование функции двух переменных на локальный экстремум.</li> <li>6. Исследование функции двух переменных на экстремум в замкнутой области.</li> </ol>
КМ10	Аудиторная контрольная работа № 1 «Обыкновенные дифференциальные уравнения 1-го порядка»	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши.</li> <li>2. Однородные дифференциальные уравнения.</li> <li>3. Линейные дифференциальные уравнения.</li> <li>4. Уравнения в полных дифференциалах.</li> <li>5. Дифференциальное уравнение Бернулли.</li> </ol>
КМ11	Контрольная работа № 2 "Дифференциальные уравнения n-го порядка, системы дифференциальных уравнений"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.</li> <li>2. Однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> <li>3. Неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> <li>4. Системы дифференциальных уравнений первого порядка, метод сведения к неоднородному дифференциальному уравнению второго порядка с постоянными коэффициентами.</li> </ol>

КМ12	Аудиторная контрольная работа № 3 "Исследование сходимости числовых и степенных рядов"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1 Исследование сходимости числового ряда, пользуясь необходимым признаком.</li> <li>2. Применение признаков сравнения к исследованию числовых рядов.</li> <li>3. Применение достаточных признаков сходимости числовых рядов.</li> <li>4. Исследование на сходимость знакопеременяющихся рядов.</li> <li>5. Исследование на абсолютную и условную сходимость.</li> <li>6. Нахождение радиуса сходимости и области сходимости функциональных рядов.</li> </ol>
КМ13	Аудиторная контрольная работа №1 "Случайные события и их вероятности"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-32	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Классическое определение вероятности события. Формулы комбинаторики.</li> <li>2. Теоремы сложения и умножения вероятностей случайных событий. В случае совместных и несовместных событий.</li> <li>3. Повторение испытаний, формула Бернулли.</li> <li>4. Повторение испытаний, формула Муавра-Лапласа, интегральная формула Муавра-Лапласа.</li> <li>5. Повторение испытаний, закон Пуассона.</li> </ol>
КМ14	Аудиторная контрольная работа №2 "Случайные величины, их распределения и числовые характеристики".	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-31	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Функция распределения дискретной случайной величины. Биномиальный закон распределения.</li> <li>2. Числовые характеристики дискретной случайной величины.</li> <li>3. Функция распределения и плотность распределения непрерывной случайной величины.</li> <li>4. Числовые характеристики непрерывных случайных величин.</li> <li>5. Равномерный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики.</li> <li>6. Экспоненциальный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики.</li> <li>7. Нормальный закон распределения случайной величины и его числовые характеристики.</li> </ol>
КМ15	Аудиторная контрольная работа №3 "Математическая статистика".	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Первичная обработка статистических данных. Отыскание точечных оценок.</li> <li>2. Проверка гипотезы о характере распределения (критерий Пирсона).</li> <li>3. Проверка гипотез о равенстве математических ожиданий (критерий Стьюдента) и равенстве дисперсий (критерий Фишера).</li> <li>4. Линейная и нелинейная регрессионные модели. Построение линейной и квадратичной регрессионных моделей. Проверка адекватности, отыскание доверительных интервалов для коэффициентов регрессионной модели.</li> <li>5. Отыскание точечной и интервальной оценок коэффициента корреляции. Проверка гипотезы о равенстве нулю коэффициента корреляции.</li> </ol>

КМ16	Экзамен, первый семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Предмет изучения аналитической геометрии и алгебры, их значение для других дисциплин, а также для создания математических моделей при решении прикладных задач.</li> <li>2. Геометрические векторы и линейные операции над ними. Свойства линейных операций.</li> <li>3. Понятие линейного пространства. Примеры линейных пространств.</li> <li>4. Линейно зависимые и линейно независимые системы векторов. Критерий линейной зависимости.</li> <li>5. Линейно зависимые системы из одного, двух и трех геометрических векторов.</li> <li>6. Понятие размерности линейного пространства. Трехмерность линейного пространства геометрических векторов.</li> <li>7. Понятия базиса и координат. Связь между количеством элементов базиса и размерностью.</li> <li>8. Линейные операции в координатной форме. Условие коллинеарности двух векторов в координатной форме.</li> <li>9. Декартова прямоугольная система координат и базис. Декартовы координаты точки на плоскости и в пространстве.</li> <li>10. Применение векторной алгебры к решению простейших геометрических задач.</li> <li>11. Скалярное произведение векторов, его свойства, условие равенства нулю, вычисление и приложения.</li> <li>12. Евклидово пространство. Примеры.</li> <li>13. Определители второго и третьего порядков, их свойства и признаки равенства нулю.</li> <li>14. Векторное произведение векторов, его свойства, вычисление его координат, условие равенства нулю-вектору и приложения.</li> <li>15. Смешанное произведение векторов, его свойства, вычисление, геометрический смысл, условие равенства нулю и приложения.</li> <li>16. Плоскость как алгебраическая поверхность первого порядка.</li> <li>17. Прямая как линия пересечения двух плоскостей.</li> <li>18. Канонические уравнения прямой в пространстве.</li> <li>19. Взаимное расположение двух плоскостей, двух прямых, прямой и плоскости.</li> <li>20. Основные задачи на прямую и плоскость в пространстве.</li> <li>21. Прямая на плоскости как алгебраическая кривая первого порядка.</li> <li>22. Алгебраические кривые второго порядка.</li> <li>23. Эллипс, его каноническое уравнение и свойства.</li> <li>24. Гипербола, ее каноническое уравнение и свойства.</li> <li>25. Парабола, ее каноническое уравнение и свойства.</li> <li>26. Алгебраические поверхности второго порядка и их основные свойства.</li> <li>27. Преобразование координат точки при параллельном переносе системы координат.</li> <li>28. Понятие определителя <math>n</math>-ого порядка. Его свойства, способы вычисления и признаки равенства нулю.</li> <li>29. Матрицы, операции над матрицами и их свойства.</li> <li>30. Ранг матрицы. Теорема о ранге матрицы и следствия этой теоремы.</li> <li>31. Классификация систем линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.</li> <li>32. Матричная запись систем линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений матричным методом и методом Крамера в случае, если система определена.</li> <li>33. Однородные системы линейных уравнений, критерий существования ненулевых решений. Фундаментальная система решений. Общее решение.</li> <li>34. Исследование общей системы линейных уравнений. Общее решение. Метод Гаусса решения систем линейных уравнений.</li> <li>35. Балансовые модели, а также модели для анализа и оптимизации различных экономических систем.</li> <li>36. Понятие функции. Способы задания функции.</li> </ol>
------	-------------------------	-------------------------------------	---

			<p>37. Основные элементарные графики функций.</p> <p>38. Понятие предела функции. Геометрический смысл предела.</p> <p>39. Бесконечно малые функции и их свойства.</p> <p>40. Конечные пределы и их свойства. Доказать одно свойство на выбор.</p> <p>41. Первый замечательный предел.</p> <p>42. Второй замечательный предел и следствия из него.</p> <p>43. Понятия односторонних пределов функции.</p> <p>44. Понятие непрерывной функции в точке.</p> <p>45. Свойства функций, непрерывных в точке.</p> <p>46. Классификация точек разрыва функции.</p> <p>47. Теоремы о непрерывных функциях. Теоремы Больцано-Коши, Вейерштрасса.</p> <p>48. Определение производной.</p> <p>49. Геометрический смысл производной.</p> <p>50. Уравнение касательной и нормали к графику функции.</p> <p>51. Дифференциал функции. Свойства дифференциала.</p> <p>52. Обратные функции. Теорема о дифференцировании обратной функции.</p>
КМ17	Экзамен, второй семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<p>1. Определение первообразной функции <math>y=f(x)</math>.</p> <p>2. Множество первообразных. Привести пример.</p> <p>3. Свойства неопределенного интеграла.</p> <p>4. Формула интегрирования по частям.</p> <p>5. Замена переменной в неопределенном интеграле.</p> <p>6. Понятие интегральной суммы и определенного интеграла.</p> <p>7. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона - Лейбница.</p> <p>8. Теорема о среднем.</p> <p>9. Геометрический смысл определенного интеграла.</p> <p>10. Понятие несобственного интеграла 1 рода. Привести пример.</p> <p>11. Понятие несобственного интеграла 2 рода. Привести пример.</p> <p>12. Экономический смысл определенного интеграла.</p> <p>13. Вычисление длины дуги кривой, заданной с помощью определенного интеграла.</p> <p>14. Замена переменной в определенном интеграле.</p> <p>15. Замена переменной в формуле интегрирования по частям.</p> <p>16. Вычисление двойного интеграла.</p> <p>17. Определение функции двух переменных.</p> <p>18. Определение предела функции двух переменных в точке.</p> <p>19. Определение непрерывности функции двух переменных в точке.</p> <p>20. Понятие частных производных функции двух переменных. Связь частных производных с непрерывностью функции.</p> <p>21. Градиент функции двух переменных.</p> <p>22. Производная функции двух переменных по направлению вектора в заданной точке и ее физический смысл.</p> <p>23. Дифференциал функции двух переменных первого и второго порядков.</p> <p>24. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.</p> <p>24. Необходимое и достаточное условие экстремума функции двух переменных.</p> <p>25. Понятие условного экстремума ФНП. Метод Лагранжа.</p> <p>26. Применение ФНП в задачах экономики.</p>

КМ18	Экзамен, третий семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Числовой ряд. Его сумма. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Необходимое условие сходимости ряда. Независимость понятия сходимости ряда от значений конечного множества его членов.</li> <li>2. Обобщенный гармонический ряд и условия его сходимости.</li> <li>3. Ряд геометрической прогрессии и условия его сходимости.</li> <li>4. Признаки сходимости рядов с неотрицательными членами (признаки сравнения, Даламбера и Коши).</li> <li>5. Признак Лейбница сходимости знакочередующихся рядов. Абсолютная и условная сходимость рядов.</li> <li>6. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус и интервал сходимости степенного ряда.</li> <li>7. Ряд Тейлора. Разложение основных элементарных функций в степенные ряды.</li> <li>8. Решение (интеграл) дифференциального уравнения. Общее решение. Частное решение. Интегральные кривые. Изоклины.</li> <li>9. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнения с разделяющимися переменными.</li> <li>10. Линейное дифференциальное уравнение и его общее решение. Дифференциальное уравнение в полных дифференциалах.</li> <li>11. Однородные функции и однородное дифференциальное уравнение.</li> <li>12. Простейшие дифференциальные уравнения высшего порядка. Случаи понижения порядка дифференциального уравнения.</li> <li>13. Метод вариации произвольной постоянной для решения линейных дифференциальных уравнений 2-го порядка с постоянными коэффициентами.</li> <li>14. Структура общего решения однородного линейного дифференциального уравнения с постоянными коэффициентами.</li> <li>15. Характеристическое уравнение. Случай равных корней характеристического уравнения. Случай мнимых корней характеристического уравнения.</li> <li>16. Структура общего решения неоднородного линейного дифференциального уравнения.</li> <li>17. Нахождение частного решения неоднородного линейного дифференциального уравнения для некоторых видов свободного члена.</li> <li>18. Применение дифференциальных уравнений для моделирования и исследования экономической динамики.</li> </ol>
------	-------------------------	-------------------------------------	---

KM19	Экзамен, четвертый семестр	ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Понятие события, случайные, достоверные, невозможные, несовместные, независимые события.</li> <li>2. Классическое определение вероятности и ее свойства.</li> <li>3. Основные формулы комбинаторики: перестановки, размещения, сочетания.</li> <li>4. Теоремы сложения для совместных и несовместных событий.</li> <li>5. Теоремы умножения для независимых и зависимых событий.</li> <li>6. Формула полной вероятности и формулы Байеса.</li> <li>7. Повторение испытаний. Формула Бернулли.</li> <li>8. Закон распределения дискретной случайной величины.</li> <li>9. Функция распределения дискретной случайной величины и ее свойства.</li> <li>10. Определение математического ожидания дискретной случайной величины.</li> <li>11. Определение дисперсии и среднего квадратического дискретной случайной величины.</li> <li>12. Свойства математического ожидания и дисперсии дискретной случайной величины.</li> <li>13. Функция плотности распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.</li> <li>14. Функция распределения непрерывной случайной величины и ее свойства.</li> <li>15. Основные типы распределений и их характеристики: равномерное, показательное и нормальное.</li> <li>16. Нахождение вероятности попадания в интервал непрерывной случайной величины.</li> <li>17. Понятие выборки, генеральной совокупности, и их объема. Нахождение размаха выборки.</li> <li>18. Статистические оценки параметров распределения.</li> <li>19. Мода и Медиана вариационного ряда.</li> <li>20. Определение доверительного интервала. Нахождение доверительного интервала для математического ожидания нормального распределения.</li> <li>21. Определение доверительного интервала. Нахождение доверительного интервала для оценки среднего квадратического отклонения нормального распределения.</li> <li>22. Статистический критерий проверки нулевой гипотезы. Наблюдаемое значение критерия.</li> <li>23. Сравнение двух средних нормальных генеральной совокупности.</li> <li>24. Выборочный коэффициент корреляции и его нахождение.</li> <li>25. Нахождение выборочного уравнения прямой линии регрессии.</li> </ol>
------	----------------------------	-------------------------------------	---

**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 линейной алгебры и ее приложений с использованием MS Excel»	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P2	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Элементы векторной алгебры"	ОПК-1-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P3	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Аналитическая геометрия"	ОПК-1-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-32	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

P4	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Вычисление пределов функций и исследование на непрерывность"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P5	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Дифференцирование функций одной переменной"	ОПК-1-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-32	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P6	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Применение производной для исследования графиков функций"	ОПК-1-32;ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P7	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Неопределенный интеграл"	ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P8	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Определенный интеграл и его приложения"	ОПК-1-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P9	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Функции нескольких переменных и ее приложения"	ОПК-1-В1;ОПК-1-31	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P10	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Дифференциальные уравнения первого порядка"	ОПК-1-В1;ОПК-1-31;ОПК-1-32;ОПК-1-У1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P11	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Дифференциальные уравнения n-го порядка, системы дифференциальных уравнений"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P12	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Исследование сходимости числовых и степенных рядов"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P13	Индивидуальное домашнее задание № 1 "Вычисление вероятностей случайных событий"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела

P14	Индивидуальное домашнее задание № 2 "Статистическая обработка данных с применением пакета MS Excel"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-31	Решение практических индивидуальных задач по тематике данного раздела
P15	Индивидуальное домашнее задание № 3 "Элементы корреляционного и регрессионного анализа в экономических задачах с применением пакета MS Excel"	ОПК-1-У1;ОПК-1-В1;ОПК-1-32;ОПК-1-31	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/ru-ru/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

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.2	Кремер Н. Ш., Пугко Б. А., Тришин И. М., Фридман М. Н., Кремер Н. Ш.	Высшая математика для экономистов: учебник	Электронная библиотека	Москва: Юнити, 2015
Л1.3	Логинов В. А.	Линейная алгебра, векторная алгебра и аналитическая геометрия: курс лекций: курс лекций	Электронная библиотека	Москва: Альтаир МГАВТ, 2006
Л1.4	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
Л1.5	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
Л1.6	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
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., 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	Автоматизированной системой обеспечения практикума по высшей математике (АСОП-ВМ)	<a href="https://lms.misis.ru/courses/4962">https://lms.misis.ru/courses/4962</a>
Э2	Система электронной поддержки обучения LMS Canvas	<a href="https://lms.misis.ru">https://lms.misis.ru</a>
Э3	Библиотека физико-математической литературы	<a href="http://eqworld.ipmnet.ru/">http://eqworld.ipmnet.ru/</a>
Э4	Электронная библиотека МИСиС	<a href="http://elibrary.misis.ru/login.php">http://elibrary.misis.ru/login.php</a>

### 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	<a href="https://zbmath.org/">https://zbmath.org/</a>
И.3	2) Springerlink – преимущественно научно-технические журналы, книги и справочные материалы по математике:
И.4	<a href="https://link.springer.com/search?facet-discipline=%22Mathematics%22">https://link.springer.com/search?facet-discipline=%22Mathematics%22</a>

## 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".