

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Тамбовский государственный университет имени Г.Р. Державина»
Институт экономики, управления и сервиса
Кафедра "Политическая экономия и современные бизнес-процессы"

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института



Е. Ю. Меркулова
«20» января 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.Б.9 Высшая математика

Направление подготовки/специальность: 38.03.05 - Бизнес-информатика

Профиль/направленность/специализация: Электронный бизнес

Уровень высшего образования: бакалавриат

Квалификация: Бакалавр

год набора: 2020

Тамбов, 2021

Автор программы:

Кандидат экономических наук, доцент Горбунова Ольга Николаевна

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 38.03.05 - Бизнес-информатика (уровень бакалавриата) (приказ Министерства образования и науки РФ от «11» августа 2016 г. № 1002).

Рабочая программа принята на заседании Кафедры "Политическая экономия и современные бизнес-процессы" «15» января 2021 г. Протокол № 5

Рассмотрена и одобрена на заседании Ученого совета Института экономики, управления и сервиса, Протокол от «20» января 2021 г. № 5.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цели и задачи дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавра.....	5
3. Объем и содержание дисциплины.....	5
4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства.....	17
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля).....	25
6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины...	28
7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....	28

1. Цели и задачи дисциплины

1.1 Цель дисциплины – формирование компетенций:

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию

ПК-18 Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

1.2 Виды и задачи профессиональной деятельности по дисциплине:

- научно-исследовательская
 - поиск, сбор, обработка, анализ и систематизация информации о экономике, управлении и рост
 - подготовка обзоров, отчетов и научных публикаций

1.3 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции:

Обобщенные трудовые функции / трудовые функции / трудовые или профессиональные действия (при наличии профстандарта)	Код и наименование компетенции ФГОС ВО, необходимой для формирования трудового или профессионального действия	Знания и умения, необходимые для формирования трудового действия / компетенции
	ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию	Знает и понимает: методы и средства познания интеллектуального развития и профессиональной компетенции, а также принципы формирования и развития личности
		Умеет (способен продемонстрировать): применять методы и средства познания интеллектуального развития в профессиональной компетенции
		Владеет: навыками использования различных видов социально-психологического воздействия в процессе повседневного и профессионального общения и взаимодействия с людьми
	ПК-18 Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования	Знает и понимает: основные понятия и категории, инструментальные средства и модели для обработки, анализа и систематизации информации
		Умеет (способен продемонстрировать): использовать основные методы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности для теоретического и экспериментального исследования; использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования
		Владеет: соответствующим математическим аппаратом и инструментальными средствами для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

1.4 Согласование междисциплинарных связей дисциплин, обеспечивающих освоение компетенций:

ОК-7 Способность к самоорганизации и самообразованию

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		1	2	3	4
1	Информатика	+	+	+	
2	Менеджмент				+

ПК-18 Способность использовать соответствующий математический аппарат и инструментальные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования

№ п/п	Наименование дисциплин, определяющих междисциплинарные связи	Форма обучения			
		Очная (семестр)			
		3	4	5	8
1	Автоматическая обработка статистических данных	+			
2	Интеллектуальный анализ данных			+	
3	Практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности		+		
4	Преддипломная практика				+
5	Эконометрика в бизнесе		+		

2. Место дисциплины в структуре ОП бакалавриата:

Дисциплина «Высшая математика» относится к базовой части учебного плана ОП по направлению подготовки 38.03.05 - Бизнес-информатика.

Дисциплина «Высшая математика» изучается в 1, 2, 3 семестрах.

3. Объем и содержание дисциплины

3.1. Объем дисциплины: 17 з.е.

Очная: 17 з.е.

Вид учебной работы	Очная (всего часов)
Общая трудоёмкость дисциплины	612
Контактная работа	240
Лекции (Лекции)	102
Практические (Практ. раб.)	138
Самостоятельная работа (СР)	264

Экзамен	108
---------	-----

3.2.Содержание курса:

№ темы	Название раздела/темы	Вид учебной работы, час.			Формы текущего контроля
		Лек ции	Пра кт. раб.	СР	
		О	О	О	
1 семестр					
1	Матрицы. Определители n-го порядка	10	10	28	Контрольная работа
2	Системы линейных уравнений	10	10	26	Контрольная работа
3	Комплексные числа	12	12	26	Контрольная работа
2 семестр					
4	Элементы аналитической геометрии плоскости и пространства	9	14	24	Контрольная работа
5	Элементы теории множеств, числовые множества	9	14	22	Контрольная работа
6	Числовые последовательност и	9	14	22	Контрольная работа
7	Функции действительного переменного. Предел функции	9	12	22	Контрольная работа
3 семестр					
8	Непрерывность функции	9	14	24	Контрольная работа
9	Производная и дифференциал функции одной переменной. Основные теоремы дифференциальног о исчисления и их приложения	9	14	24	Контрольная работа
10	Функции нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных	8	12	24	Контрольная работа

11	Интегральное исчисление	8	12	22	Контрольная работа
----	----------------------------	---	----	----	-----------------------

Тема 1. Матрицы. Определители n-го порядка (ОК-7)

Лекция.

Матрицы. Матрицы, виды матриц, элементарные преобразования. Основные определения. Линейные операции над матрицами: сложение вычитание, умножение на действительное число. Свойства, арифметические операции над матрицами. Умножение матриц, свойства. Многочлены от матриц. Транспонированная матрица, свойства. Алгебра матриц. Применение матричного исчисления к решению прикладных экономических задач.

Определители. Определитель матрицы. Определители второго и третьего порядков, свойства. Перестановки и подстановки, виды. Определители n-го порядка, свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Вычисление определителя различными способами: разложением по строке (столбцу), методом приведения к треугольному виду, по теореме Лапласа.

Ранг матрицы. Ранг матрицы, ранг ступенчатой матрицы. Элементарные преобразования матрицы. Обратимость элементарных преобразований. Теоремы о ранге матрицы. Критерий линейной независимости системы строк (столбцов). Приведение матрицы к ступенчатому виду элементарными преобразованиями. Определитель произведения матриц. Ранг произведения матриц. Обратная матрица. Построение обратной матрицы элементарными преобразованиями.

Практическое занятие.

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами: сложение вычитание, умножение на действительное число.
3. Свойства, арифметические операции над матрицами.
4. Умножение матриц, свойства.
5. Транспонированная матрица, свойства.
6. Определители второго и третьего порядков, свойства.
7. Определители n-го порядка, свойства.
8. Миноры и алгебраические дополнения.
9. Вычисление определителя разложением по строке (столбцу), методом приведения к треугольному виду, по теореме Лапласа.
10. Ранг матрицы, ранг ступенчатой матрицы.
11. Элементарные преобразования матрицы.
12. Критерий линейной независимости системы строк (столбцов).

Задания для самостоятельной работы.

Тестирование по теме на базе Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>.

Выполнение заданий по теме на электронном образовательном ресурсе <http://biimmat.ru/>

Тема 2. Системы линейных уравнений (ПК-18)

Лекция.

Системы линейных уравнений. Решение систем линейных уравнений. Совместная и несовместная системы линейных уравнений. Определенные и неопределенные системы линейных уравнений. Равносильность (эквивалентность) системы линейных уравнений. Элементарные преобразования.

Матрица и расширенная матрица системы. Матричные уравнения. Основные определения. Матричная запись системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом последовательного исключения неизвестных. Метод Гаусса. Решение системы линейных уравнений со ступенчатой матрицей системы.

Общее решение системы линейных уравнений. Главные и свободные неизвестные. Решение системы линейных уравнений с помощью определителей (теореме Крамера) однородной системы линейных уравнений. Исследование и решение линейных систем. Теорема Кронекера-Капелли о совместности системы уравнений. Структура множества решений системы линейных уравнений. Теорема о выборе главных и свободных неизвестных. Численные методы линейной алгебры.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Вычислите пределы

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 - x + 1}{x^2 + 2x - 5}, \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x^2 - x + 10}{x^2 + 2x - 5}.$$

2. Определить количество точек из указанных $-0,1; 0; 0,2; 0,95; 1,05; 1,85$, которые принадлежат ε -окрестности точки $x = 1$ при $\varepsilon = 0,15$.

Задания для самостоятельной работы.

$$y = \frac{4}{1 + \sqrt{4 - x^2}}$$

1. Найти область определения функции

2. Найти пределы функций:

$$\text{а) } \lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n - 5n^2 + 6n^3}{3n^3 - 4n + 1} \quad \text{б) } \lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^2 + 5x - 7}{3x^2 - x - 2}$$

$$\text{в) } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{tg} 4x}{x} \quad \text{г) } \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x + 3}{2x + 1} \right)^{(x+1)}$$

Тема 3. Комплексные числа (ОК-7)

Лекция.

Определение. Алгебраическая и тригонометрическая формы комплексного числа. Геометрическая интерпретация, модуль, аргумент. Операции над комплексными числами: сложение, умножение, возведение в степень, извлечение корня. Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Найдите $\frac{dy}{dx}$, если

а) $y = e^{-x^2}$, б) $y = \sin^3 x$, в) $y = \operatorname{arctg} 5x$.

2. Найдите промежутки убывания функции $y = 2 - 3x + x^3$.

3. Найдите промежутки возрастания функции $y = x^3 - 3x^2 + 3x + 1$.

4. Найдите угловой коэффициент касательной к графику функции $y = \frac{9}{8} \operatorname{tg} x$ в точке $x=0$.

5. Найдите производную'' второго порядка функции $y = \cos(2x)$.

Задания для самостоятельной работы.

1. Найти y' , если:

$$\text{а) } y = (x^2 - 2) * \sin(x) + 2x \cos(x) \quad \text{б) } y = \frac{1}{x^2} + \frac{x^2}{x-1}$$

$$\text{в) } y = 2^{(3x^2)} + 3^{\operatorname{tg}(\sqrt{x})} \quad \text{г) } y = \arcsin\left(\frac{1}{3}x - \frac{2}{3}\right)$$

2. Построить график функции:

$$f(x) = \frac{x^2}{x-2}$$

Тема 4. Элементы аналитической геометрии плоскости и пространства (ОК-7)

Лекция.

Элементы векторной алгебры. Направленные отрезки. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Свойства. Умножение вектора на действительное число. Свойства. Теорема о коллинеарных векторах. Система векторов. Базис. Разложение вектора на плоскости по двум неколлинеарным векторам. Линейная зависимость векторов. Теоремы, раскрывающие её геометрический смысл. Линейные векторные пространства. Трёхмерное векторное пространство. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам ортонормированный базис. Координат вектора. Смешанное произведение векторов. Свойства. Длина вектора. Операции с векторами, заданными своими координатами. Угол между векторами. Векторное произведение векторов. Свойства. Смешанное произведение векторов. Свойства. N- мерное линейное векторное пространство. Применение векторов к решению задач.

Аффинная и прямоугольная системы координат. Деление отрезка в данном отношении. Расстояние между точками. Формулы преобразования координат при переходе от явной системы координат к другой. Полярные координаты. Метод координат на плоскости и его применение. Аффинные пространства. Прямые и плоскости в аффинном пространстве.

Прямая линия. Уравнение прямой. Общее уравнение прямой на плоскости. Условие параллельности и перпендикулярности прямых. Параметрическое и каноническое уравнение прямой. Расстояние от точки до прямой. Угол между двумя прямыми. Уравнения прямой с угловым коэффициентом и в отрезках.

Плоскости и прямые в пространстве. Элементы аналитической геометрии на прямой, плоскости и в трехмерном пространстве. Уравнение плоскости. Общее уравнение плоскости. Взаимное расположение двух и трёх плоскостей. Условие параллельности и перпендикулярности плоскостей. Уравнение прямой в пространстве. Углы между прямыми; между прямой и плоскостью. Основные задачи на прямую и плоскость.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Найдите все первообразные функции $f(x) = \cos 3x$.

2. Укажите все верные утверждения (C – произвольная постоянная)

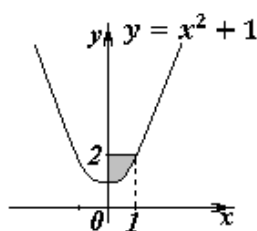
+: $\int 8 \ln x dx = 8 \int \ln x dx$

+: $(\int (1 - 5x^2) dx)' = 1 - 5x^2$

-: $\int (x^2 + 9) \sin x dx = \int (x^2 + 9) dx \int \sin x dx$

-: $\int d(\cos x) = (\cos x)' + c$

3. Каким интегралом определяется площадь фигуры, изображенной на рисунке?



+: $\int_0^1 (1 - x^2) dx \int_0^1 (1 - x^2) dx$

-: $\int_0^1 (2 - x^2) dx \int_0^1 (2 - x^2) dx$

-: $\int_0^2 (1 - x^2) dx \int_0^2 (1 - x^2) dx$

-: $\int_0^1 (x^2 + 1) dx \int_0^1 (x^2 + 1) dx$

4. Запишите определенный интеграл, выражающий площадь треугольника с вершинами $(0; 0)$, $(0; 6)$, $(2; 6)$.

Задания для самостоятельной работы.

Вычислите интегралы:

1. $\int \frac{dx}{x^2+16}$
2. $\int (1 - \sin^2 x) dx$
3. $\int \sqrt[3]{x} dx$
4. $\int \sin(x) * \sin(5x) dx$
5. $\int \sin^3(x) * \cos(x) dx$
6. $\int \frac{2x^2+x-1}{x^3} dx$
7. $\int \frac{dx}{4x^2+9}$
8. $\int \frac{dx}{\sqrt{3x-x^2-2}}$
9. $\int (\sin(3x) + \cos(5x)) dx$
10. $\int \sin(x^2) x dx$

Тема 5. Элементы теории множеств, числовые множества (ОК-7)

Лекция.

Элементы теории множеств. Логическое строение математики. Неопределяемые (первичные) понятия. Система аксиом. Определения. Теоремы (леммы, следствия). Логическая структура теоремы. Прямая и обратная теоремы. Необходимость и достаточность.

Понятие множества, элемента множества. Пустое множество. подмножество. Равенство множеств. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, декартовое произведение. Отображение множеств (функция): однозначное, многозначное, взаимно однозначное отображения, суперпозиция отображений.

Сравнение множеств. Конечные и бесконечные множества. Равномощные множества. Счетные множества (счетность множества рациональных чисел), множества мощности континуума (примеры).

1.2. Числовые множества. Структура множества действительных чисел: натуральный ряд, целые, рациональные, иррациональные числа. Аксиомы действительных чисел, определение действительных чисел. Расширенное множество действительных чисел. Подмножества множества действительных чисел: отрезок, интервал, полуинтервал, окрестность.

Ограниченные множества действительных чисел. Понятие наибольшего (наименьшего) элемента числового множества, грани множеств, точные грани множеств. Теорема о существовании точной верхней (нижней) грани.

Практическое занятие.

1.1. Элементы теории множеств.

1. Множества. Виды множеств.
2. Понятие множества, элемента множества.
3. Пустое множество. подмножество. Равенство множеств.
4. Операции над множествами: пересечение, объединение, разность, декартовое произведение.
5. Отображение множеств (функция): однозначное, многозначное, взаимно однозначное отображения, суперпозиция отображений.
6. Сравнение множеств. Конечные и бесконечные множества. Равномощные множества. Счетные множества (счетность множества рациональных чисел), множества мощности континуума (примеры).

1.2. Числовые множества.

1. Структура множества действительных чисел: натуральный ряд, целые, рациональные, иррациональные числа.
2. Аксиомы действительных чисел, определение действительных чисел. Расширенное множество действительных чисел.
3. Подмножества множества действительных чисел: отрезок, интервал, полуинтервал, окрестность.
4. Ограниченные множества действительных чисел.

5. Понятие наибольшего (наименьшего) элемента числового множества, грани множеств, точные грани множеств. Теорема о существовании точной верхней (нижней) грани.

Задания для самостоятельной работы.

1. Найти область определения функции $z = \frac{x^2 + 4xy - 3}{x + y - 5}$.
2. Найти область определения функции $f(x, y) = \sqrt{3y + 2}$.
3. Найти область определения функции и изобразить её на чертеже $z = \sqrt{3 - x^2 - y^2}$.
4. Найти и построить несколько линий уровня графика функции $z = (x - 2)^2 + (y - 1)^2$.
5. Найти и построить линии уровня графика функции $z = xy$ при $z = -2, z = 0, z = 1, z = 3$.
Охарактеризовать семейство $f(x, y) = C$ линий уровня и положение поверхности в пространстве.
6. Построить плоскость $z = 2x$.
7. Построить поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (a > b)$.
8. Найти предел функции $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$, б) $\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 1}} \frac{\sin xy - \sin xy^2}{xy - x}$.
10. Найти повторные пределы $\lim_{y \rightarrow 0} \lim_{x \rightarrow 0} f(x, y), \lim_{x \rightarrow 0} \lim_{y \rightarrow 0} f(x, y)$ для функции $f(x, y) = \frac{x^2 - y^3}{x^2 + y^2}$.

Тема 6. Числовые последовательности (ПК-18)

Лекция.

Понятие числовой последовательности. Основные способы задания последовательностей. График последовательности. Операции над числовыми последовательностями.

Предел числовой последовательности, конечный и бесконечный, сходящаяся последовательность, предел справа (слева).

Свойства сходящихся последовательностей: единственность предела; ограниченные и неограниченные последовательности, ограниченность сходящейся последовательности; арифметические свойства пределов: сумма (линейная комбинация), произведение и частное сходящихся последовательностей, условия применимости арифметических свойств, понятие неопределенности; принцип двустороннего ограничения для последовательностей, переход к пределу в неравенствах.

Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности. Основные свойства бесконечно малых: сумма (линейная комбинация) бесконечно малых, произведение ограниченной на бесконечно малую, произведение бесконечно малых, частное ограниченной последовательности и бесконечно большой (бесконечно малой).

Понятие монотонной последовательности. Существование предела ограниченной монотонной последовательности. Число «е». Экономический смысл числа «е» и экспоненты. Лемма о вложенных сегментах.

Произвольные числовые последовательности. Подпоследовательности. Предельные точки. Верхний и нижний пределы последовательности. Лемма Больцано-Вейерштрасса о выделении сходящейся подпоследовательности.

Фундаментальная последовательность. Критерий Коши сходимости последовательности.

Практическое занятие.

Примерные задания:

1. Даны точки $A(-3, 5)$ и $B(1, -3)$. Найти длину вектора \overline{AB} .
2. Найти скалярное произведение векторов $\vec{c} = -2\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, если известно, что $|\vec{a}| = 4\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 8$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{4}$.
3. Выяснить, будут ли коллинеарны следующие векторы пространства:
4. а) $\vec{a}(1; 3; -5)$, $\vec{b}(2; -6; 5)$;
б) $\vec{c}(4; -2; 1)$, $\vec{d}(8; -4; 4)$
в) $\overline{KL}(2; 0; 3)$, $\overline{MN}\left(1; 0; \frac{3}{2}\right)$.
5. Найти $||-3\vec{a} \times 2\vec{b}||$, если $|\vec{a}| = \frac{1}{2}$, $|\vec{b}| = \frac{1}{6}$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{2}$.
6. Составить уравнение прямой по точке $M(1; 2)$ и направляющему вектору $\vec{p}(2; 1)$.
7. Прямая задана уравнением $c: x - y + 3 = 0$. Составить уравнение параллельной прямой, которая проходит через точку $M(1; -1)$.
8. Построить график линии, заданной уравнением $x^2 - 2y + y^2 - 3 = 0$.
9. Построить гиперболу, заданную уравнением $5x^2 - 4y^2 = 20$.
10. Составить уравнение множества точек, для каждой из которых квадрат расстояния до точки $K(2; 0)$ на 16 больше квадрата расстояния до оси ординат.
11. Привести уравнение линии второго порядка к каноническому виду $3x^2 + 10xy + 3y^2 - 2x - 14y - 13 = 0$.
12. Построить точку $S\left(3, -\frac{2\pi}{3}\right)$ в полярной системе координат.
13. Составить уравнение плоскости по точке $M(3; 0; -1)$ и двум неколлинеарным векторам $\vec{p}_1(2; 1; -3)$, $\vec{p}_2(0; -2; 6)$.
14. Составить уравнения прямой, проходящей через точки $M_1(2; -3; 6)$, $M_2(4; -3; -10)$.

Задания для самостоятельной работы.

1. Построить точки $A(3;5)$, $B(-4;2)$, $C(1;-3)$, $D(-2;2)$, $E(-6;0)$. Определить расстояние между точками A и E , C и B , D и B .
2. Найти точку, равноудаленную от точки $O(0;0)$, $A(-4;0)$, $B(0;8)$.
3. Построить точки по их полярным координатам: $A(3; \dots)$.
Найти полярные координаты точек $A(1;1)$, $B(2;0)$, $C(-3;3)$.
Какие из точек $A(2;0)$, $B(7;4)$, $C(3;2)$ лежат на прямой $y = 4/5 * x - 8/5$.
4. Записать уравнение прямой, проходящей через $M(x_0; y_0)$ с угловым коэффициентом r , если а) $M(1; 1)$, $r = 1$; б) $M(3; -2)$, $r = -1$.
5. Построить прямые: а) $x/3 + y/4 = 1$; б) $x/5 - y/7 = 1$; в) $x/9 - y/2 = 1$; г) $y/4 - x/6 = 1$.
6. Определить площадь треугольника, заключенного между осями координат и прямой $x/6 + y/3 = 1$.
7. Под каким углом пересекаются прямые $x - 2y - 2 = 0$ и $y = 1/2 * x + 3$.
8. Написать уравнение прямой, проходящей через $A(2;3)$ и параллельной прямой $y = 2x + 5$.
9. Написать уравнение прямой, проходящей через $A(-3;2)$ и перпендикулярной прямой $7x + 4y - 11 = 0$.
10. Найти точку пересечения прямых: а) $4x - 2y - 4 = 0$ и $x + 3y - 5 = 0$; б) $7x - 9y + 15 = 0$ и $19x + 12y - 20 = 0$.
11. Определить координаты вершин треугольника, если даны уравнения его сторон $2x + 4y + 1 = 0$, $x - y + 2 = 0$ и $3x + 4y - 12 = 0$.
12. Через точку пересечения прямых $2x - y - 3 = 0$ и $x - 3y - 4 = 0$ проведена прямая, параллельная $x + y = 1$. Написать уравнение проведенной прямой.
13. Даны уравнения сторон треугольника: $x - 3y + 5 = 0$, $3x + 4y + 2 = 0$ и $5x - 2y - 14 = 0$.
Найти длину высоты, проведенной на сторону $3x + 4y + 2 = 0$.
14. Построить окружности: а) $(x + 3)^2 + (y - 2)^2 = 16$, б) $x^2 + (y - 4)^2 = 25$.
15. Найти уравнение окружности, касающейся оси Ox в начале координат и проходящей через точку $A(0; 8)$.
16. В параллелограмме $ABCD$ точки M и N -- середины AB и BC соответственно, вектор $a = \overrightarrow{AN}$, $b = \overrightarrow{AM}$. Выразите вектор \overrightarrow{BD} через векторы a и b .
17. Задайте векторы a , b , c координатами.
Найдите:
а) длину вектора a ;
б) вектор $4b - a$;
в) скалярное произведение векторов a и b , угол между ними;
г) коллинеарны ли векторы a и c ?
д) проекцию вектора c на вектор a ;
е) векторное произведение векторов a и b ;
ж) смешанное произведение векторов a , b , c ;
з) компланарны ли векторы a , b , c ?

Тема 7. Функции действительного переменного. Предел функции (ПК-18)

Лекция.

Функции действительного переменного. Понятие функции. Способы задания функции: аналитический, логический, графический, табличный. Задача интерполяции. неявно заданная функция. Функции заданные параметрически.

Общие свойства функций: область определения, множество значений, четность, периодичность, нули функции, ограниченность, монотонность, наибольшее, наименьшее значение функции на множестве.

Операции над функциями. Композиция функций: сумма (разность), произведение, частное двух функций. Суперпозиция двух функций, сложная функция. Понятие обратной функции. Основные свойства взаимно-обратных функций. Необходимое условие существования обратной функции.

Классификация функций. Простейшие элементарные функции (графики, основные свойства). Элементарные функции: целые рациональные (линейная, квадратичная функции), дробно-рациональные (дробно-линейная функция), иррациональные, трансцендентные. Свойства и графики степенных функций. Функции в экономическом анализе.

Предел функции. Предел функции. Определение предела функции в терминах $\varepsilon - \delta$, в терминах последовательностей. Эквивалентность определений предела. Правый, левый предел функции. Предел функции на бесконечности. Различные виды предельного перехода.

Понятие бесконечно малых и бесконечно больших функций. Свойства бесконечно малых и бесконечно больших: линейная комбинация бесконечно малых, произведение бесконечно малой на ограниченную, произведение бесконечно малых, отношение ограниченной и бесконечно малой, отношение ограниченной и бесконечно большой функции.

Существование предела монотонной функции.

Критерий Коши существования предела функции.

Свойства функций, имеющих предел: предел постоянной, суммы, произведения, частного, переход к пределу в неравенствах, принцип двустороннего ограничения.

Вычисление пределов: пределы основных элементарных функций, предел многочлена, рациональной дроби. Типы неопределенностей.

Первый замечательный предел, его следствия. Второй замечательный предел, его следствия.

Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших в окрестности заданной точки. Функции одного порядка, функции высшего и низшего порядка малости и роста, эквивалентные бесконечно малые, главная часть функции, применение при вычислении пределов.

Практическое занятие.

1. Предел переменной величины.
2. Предел функции.
3. Бесконечно малые и бесконечно большие величины и их свойства.
4. Теоремы о пределах.
5. Замечательные пределы.
6. Методы вычисления пределов.

Задания для самостоятельной работы.

Тестирование по теме на базе Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>.

Выполнение заданий по теме на электронном образовательном ресурсе <http://biimmat.ru/>

Тема 8. Непрерывность функции (ОК-7)

Лекция.

Различные определения непрерывности функций в точке. Непрерывность справа (слева). Взаимосвязь понятий. Точки разрыва, их классификация.

Свойства функций, непрерывных в точке: непрерывность суммы, произведения, частного непрерывных функций; теорема о непрерывности сложной функции.

Непрерывность функции на множестве. Свойства функций, непрерывных на множестве: теорема Больцано-Коши о прохождении непрерывной функции через любое промежуточное значение, следствие теоремы о прохождении через нуль при смене знаков, теоремы Вейерштрасса об ограниченности непрерывной функции и достижении верхней и нижней грани.

Понятие обратной функции. Непрерывность обратной функции.

Равномерная непрерывность функции. Связь с понятием непрерывности. Теорема Кантора.

Практическое занятие.

1. Непрерывность функции в точке и на интервале. Свойства непрерывных функций.
2. Непрерывность сложной функции.
3. Типы разрывов функции.

Задания для самостоятельной работы.

Тестирование по теме на базе Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>.

Выполнение заданий по теме на электронном образовательном ресурсе <http://biimmat.ru/>

Тема 9. Производная и дифференциал функции одной переменной. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения (ПК-18)

Лекция.

Производная и дифференциал функции одной переменной. Определение производной функции в точке, понятие правой и левой производной, связь понятий. Вычисление производной по определению.

Понятие дифференцируемости функции в точке, теорема о необходимом и достаточном условии дифференцируемости, связь свойств дифференцируемости и непрерывности.

Дифференциал функции. Геометрический смысл производной и дифференциала. Уравнения касательной и нормали к графику функции. Физический смысл производной.

Производная суммы, разности, произведения и частного функций.

Производная обратной функции.

Производная и дифференциал сложной функции, инвариантность формы первого дифференциала.

Производные основных элементарных функций (вывод по определению). Таблица производных.

Логарифмическая производная, производная степенно-показательной функции.

Производные и дифференциалы высших порядков.

Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения. Локальный экстремум функции. Теорема Ферма (необходимое условие локального экстремума).

Теорема Ролля (о нуле производной).

Теорема Лагранжа, формула конечных приращений. Условие постоянства функции.

Теорема Коши, обобщенная формула конечных приращений.

Правило Лопиталя, (случай $0/0$, случай ∞/∞). Раскрытие неопределенностей.

Формула Тейлора. Различные формы остаточного члена формулы Тейлора (Лагранжа, Пеано).

Формула Маклорена.

Признаки монотонности функции на интервале. Общая схема исследования функции на монотонность.

Необходимое условие экстремума. Стационарные точки. Экстремум функции, не дифференцируемой на интервале, критические точки.

Достаточные условия экстремума по первой производной, по старшим производным. Общая схема решения задачи на экстремум функции.

Возрастание, убывание функции в точке. Достаточное условие возрастания (убывания) функции в точке.

Направление выпуклости графика функции. Признак направления выпуклости.

Точки перегиба. Необходимые и достаточные условия перегиба.

Асимптоты графика функции.

Общая схема исследования функции и построения графиков.

Практическое занятие.

1. Приращение функции.
2. Производная функции – определение. Геометрический и физический смыслы.
3. Теоремы о дифференцировании.
4. Производные сложной и неявной функций. Логарифмическая производная.
5. Производные высших порядков.
6. Правило Лопиталя.
7. Возрастание и убывание функций.
8. Необходимое условие экстремума.
9. Первое и второе достаточные условия экстремума.
10. Глобальные экстремумы.
11. Выпуклость и вогнутость функции.
12. Асимптоты.

13. Общая схема исследования функции и построение графиков.

Задания для самостоятельной работы.

Тестирование по теме на базе Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>.

Выполнение заданий по теме на электронном образовательном ресурсе <http://biimmat.ru/>

Тема 10. Функции нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных (ПК-18)

Лекция.

Функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных. График функции. Множества уровня.

Предел функции n переменных. Непрерывность функции. Предел по множеству. Повторные пределы. Свойства пределов функции. Свойства непрерывных функций на множествах: аналоги теорем Вейерштрасса и Больцано–Коши. Равномерная непрерывность. Терема Кантора.

Частные производные. Дифференцируемость функций многих переменных. Дифференциал. Геометрический смысл частных производных и дифференциала. Свойства дифференцируемых функций – связь непрерывности и дифференцируемости. Дифференцирование сложной функции, инвариантность формы дифференциала. Производная по направлению. Градиент, его свойства. Частные производные и дифференциалы высших порядков, теорема о равенстве смешанных производных. Формула Тейлора (Маклорена) для функций многих переменных.

Экстремум функции многих переменных. Понятие локального экстремума функции нескольких переменных. Необходимые и достаточные условия. Случай двух переменных. Метод наименьших квадратов.

Неявно заданные функции и отображения. Теоремы о разрешимости. Вычисление производных неявно заданных функций. Уравнения нормали и касательной плоскости к графику функции.

Условный экстремум. Прямой метод отыскания условного экстремума. Метод неопределенных множителей Лагранжа. Необходимые и достаточные условия относительного экстремума. Задача о нахождении наименьшего и наибольшего значения функции в области.

Практическое занятие.

1. Понятие функции нескольких переменных, способы ее задания и изображения.
2. Частные и полное приращения функции двух переменных.
3. Частные производные первого порядка.
4. Производные высших порядков, смешанная производная.
5. Частные и полный дифференциалы.
6. Градиент.
7. Абсолютный экстремум функции двух переменных. Схема определения экстремумов.

Задания для самостоятельной работы.

Тестирование по теме на базе Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>.

Выполнение заданий по теме на электронном образовательном ресурсе <http://biimmat.ru/>

Тема 11. Интегральное исчисление (ОК-7)

Лекция.

Неопределенный интеграл. Понятие первообразной и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблицы интегралов. Приемы интегрирования: замена переменной, формула интегрирования по частям. Понятие об интегрировании рациональных дробей, простейших иррациональных функций, простейших трансцендентных функций.

Определенный интеграл и его приложения. Интегральная сумма Римана, геометрический смысл интегральной суммы. Понятие интегрируемой функции. Определения интеграла.

Ограниченность интегрируемых функций. Верхние и нижние суммы Дарбу, их свойства. Нижний и верхний интегралы. Критерий интегрируемости. Интегрируемость непрерывной функции, монотонной ограниченной функции, функции с конечным числом точек разрыва.

Свойства интегрируемых функций и определенного интеграла. Производная определенного интеграла с переменным верхним пределом по этому пределу. Теорема о существовании первообразной.

Основная формула интегрального исчисления. Формула замены переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям.

Приложения определенного интеграла. Интегральная теорема о среднем. Вычисление площади криволинейной трапеции в декартовых, в полярных координатах. Вычисление длины дуги кривой.

Приближенное вычисление определенных интегралов: формула прямоугольников, трапеций, Симпсона.

Понятие о несобственных интегралах. Определения. Формулы интегрального исчисления для несобственных интегралов. Признаки сходимости: признаки сравнения, критерий Коши, признаки Дирихле и Абеля. Абсолютно и условно сходящиеся интегралы.

Практическое занятие.

1. Неопределенный интеграл и его свойства.
2. Замена переменной в неопределенном интеграле.
3. Интегрирование по частям.
4. Интегрирование дробей делением числителя на знаменатель.
5. Метод неопределенных коэффициентов.
6. Понятие определенного интеграла и его свойства. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Геометрический смысл определенного интеграла.
8. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
9. Интеграл с переменным верхним пределом. Интегралы с бесконечными пределами.
10. Теорема о среднем и ее использование для оценки определенного интеграла.
11. Формула трапеций.
12. Вычисление площади фигуры с помощью определенного интеграла.

Задания для самостоятельной работы.

Тестирование по теме на базе Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>.

Итоговое тестирование по разделу Математический анализ на базе Единый портал интернет-тестирования в сфере образования. URL: <http://i-exam.ru/>.

Выполнение заданий по теме на электронном образовательном ресурсе <http://biimmat.ru/>

4. Контроль знаний обучающихся и типовые оценочные средства

4.1. Распределение баллов:

1 семестр

- текущий контроль – 25 баллов
- контрольные срезы – 2 среза: 20 баллов, 25 баллов
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ темы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Матрицы. Определители n-го порядка	Контрольная работа(контрольный срез)	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 7 заданий. Каждое задание оценивается в 2,5 балла.

2.	Системы линейных уравнений	Контроль ная работа	25	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
3.	Комплексные числа	Контроль ная работа(контрольный срез)	25	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 7 заданий. Каждое задание оценивается в 2,5 балла.
4.	Премияльные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – до 10 баллов; - выполнение дополнительных заданий – до 10 баллов;
5.	Ответ на экзамене		30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
6.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене		70	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
7.	Итого за семестр		100	

2 семестр

- текущий контроль – 30 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 20 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Элементы аналитической геометрии плоскости и пространства	Контроль ная работа(контрольный срез)	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 4 балла.
2.	Элементы теории множеств, числовые множества	Контроль ная работа	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
3.	Числовые последовательности	Контроль ная работа(контрольный срез)	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
4.	Функции действительного переменного. Предел функции	Контроль ная работа	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.

5.	Премиальные баллы	20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – до 10 баллов; - выполнение дополнительных заданий – до 10 баллов;
6.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
7.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	70	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
8.	Итого за семестр	100	

3 семестр

- текущий контроль – 30 баллов
- контрольные срезы – 2 среза по 20 баллов каждый
- премиальные баллы – 20 баллов
- ответ на экзамене: не более 30 баллов

Распределение баллов по заданиям:

№ те мы	Название темы / вид учебной работы	Формы текущего контроля / срезы	Мах. кол-во баллов	Методика проведения занятия и оценки
1.	Непрерывность функции	Контроль ная работа	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
2.	Производная и дифференциал функции одной переменной. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения	Контроль ная работа(к онтрольн ый срез)	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
3.	Функции нескольких переменных. Экстремум функции многих переменных	Контроль ная работа	10	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 5 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
4.	Интегральное исчисление	Контроль ная работа(к онтрольн ый срез)	20	Самостоятельное выполнение заданий по индивидуальным билетам, содержащим 10 заданий. Каждое задание оценивается в 2 балла.
5.	Премиальные баллы		20	Дополнительные премиальные баллы могут быть начислены: - постоянная активность во время практических занятий – до 10 баллов; - выполнение дополнительных заданий – до 10 баллов;

6.	Ответ на экзамене	30	10-17 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «удовлетворительно» 18-24 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «хорошо», 25-30 баллов – студент раскрыл основные вопросы и задания билета на оценку «отлично».
7.	Индивидуальные задания, с помощью которых можно набрать дополнительные баллы на экзамене	70	Добор: студент может предоставить все задания текущего контроля и контрольные срезы
8.	Итого за семестр	100	

Итоговая оценка по экзамену выставляется в 100-балльной шкале и в традиционной четырехбалльной шкале. Перевод 100-балльной рейтинговой оценки по дисциплине в традиционную четырехбалльную осуществляется следующим образом:

100-балльная система	Традиционная система
85 - 100 баллов	Отлично
70 - 84 баллов	Хорошо
50 - 69 баллов	Удовлетворительно
Менее 50	Неудовлетворительно

4.2 Типовые оценочные средства текущего контроля

Контрольная работа

Тема 1. Матрицы. Определители n-го порядка

Контрольная работа №1

1. Найти произведение двух матриц AB и BA , если это возможно.

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 4 & 2 \\ 5 & 0 & -1 \end{pmatrix} B = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$$

2. Вычислить определитель матрицы A

$$A = \begin{pmatrix} 1 & 3 & 2 \\ 4 & 1 & 2 \\ 0 & -3 & 1 \end{pmatrix}$$

3. Найти матрицу, обратную данной

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 1 \\ 2 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 2 \end{pmatrix}$$

4. Найти ранг матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 5 & 6 \\ 4 & -1 & 5 \\ 2 & -6 & -1 \end{pmatrix}$$

5. Решить систему линейных уравнений методом обратной матрицы

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 = 3. \end{cases}$$

6. Решить систему линейных уравнений методом Крамера

$$\begin{cases} 2x_1 - 3x_2 + x_3 = 0, \\ x_1 + 2x_2 - x_3 = 3, \\ 3x_1 + 5x_2 = 3. \end{cases}$$

7. Решить систему линейных уравнений методом Гаусса. Найти общее решение. Найти фундаментальную систему решений.

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 22, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 47, \\ x_1 + 3x_2 - x_3 = 18. \end{cases}$$

Тема 2. Системы линейных уравнений

Контрольная работа №2.

1. Вычислить пределы функций.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{9x^5 - 4x^4 + 2}{3x^5 - 2x - 1}$;

б) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$; $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{2x^2 - 11x + 5}{x^2 - 7x + 10}$;

в) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5x+4}-3}{\sqrt{2x-1}-1}$;

г) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\operatorname{arctg} 3x}{4x}$;

д) $\lim_{x \rightarrow \pi} \frac{\sin 2x}{x(\pi+x)}$;

е) $\lim_{x \rightarrow -2} (5+2x)^{\frac{8}{x+2}}$; $\lim_{x \rightarrow 0} (5+2x)^{\frac{8}{x+2}}$.

2. Дана функция $y = f(x)$ и два значения аргумента x .

- 1) Найти значение функции при стремлении аргумента к каждому из данных значений x ;
- 2) Определить, является ли функция непрерывной или разрывной при данных значениях x ;
- 3) Сделать схематический чертеж в окрестности точек x_1 и x_2 .

$$y = e^{x-7}, x_1 = 7, x_2 = 0.$$

3. Для кусочно-заданной функции $y = f(x)$

- 1) Найти точки разрыва функции, если они существуют;
- 2) Найти скачок функции в каждой точке разрыва;
- 3) Сделать схематический чертеж.

$$y = \begin{cases} x + 4, & \text{если } x < -1, \\ x^2 + 2, & \text{если } -1 \leq x < 1, \\ 2x, & \text{если } x \geq 1. \end{cases}$$

Тема 3. Комплексные числа

Контрольная работа №3.

1. Найти производные

1) $y = 3x^2 + \sqrt[3]{x} - \frac{1}{x^2} + 3,$

2) $y = \sin x \cdot \arctg x,$

3) $y = \frac{\cos x}{x - \sqrt[3]{x^2}}$

4) $y = \sqrt[3]{\frac{1}{x^2 + 1}},$

5) $y = \frac{1}{3} \operatorname{tg}^3 x - \operatorname{tg} x + x,$

6) $y = \arccos \frac{2x-1}{\sqrt{3}}.$

2. Найти производные

1. $y = (1 + \ln \sin x)^2,$

2. $y = 2^{\frac{1}{\ln x}},$

3. $y = x \arctg \sqrt{x},$

4. $y = e^{\sin x},$

5. $y = \frac{e^x - e^{-x}}{2},$

6. $y = \operatorname{ctg} e^x.$

3. Найти $\frac{dy}{dx}.$

1) $x^3 + \arctg(e^y) + y(x-1) = 0,$

2) $\sin y = x + 3y.$

4. Найти $\frac{dy}{dx}.$ $\begin{cases} x = 2t - t^2, \\ y = 3t - t^3. \end{cases}$

5. Найти $\frac{d^2 y}{dx^2}:$ $y = x \cos 2x$

6. Найти дифференциал функции: $y = \ln \frac{\operatorname{tg} x}{\sqrt{x}}$

7. Составить уравнения касательной и нормали к линии $y = x^2 - x + 1$ в точке с абсциссой $x = -1.$

Тема 4. Элементы аналитической геометрии плоскости и пространства

Контрольная работа №4

1. Вычислить интегралы:

а) $\int \left(x^2 - 2x + \frac{3}{\sqrt{x}} \right) dx;$

б) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-x}};$

в) $\int \frac{x^2}{(1+3x^3)^2} dx;$

2. г) $\int \frac{x}{1+3x^2} dx;$

д) $\int \frac{\cos x}{1-2\sin x} dx;$

е) $\int e^{-x^2} x dx;$

3. ж) $\int \sin 2x dx;$

з) $\int \left(\cos \frac{x}{3} + 1 \right) dx;$

и) $\int \frac{dx}{\sqrt{1-4x^2}};$

4. к) $\int \frac{3^x}{3^{2x}+1} dx;$

л) $\int \frac{dx}{x^2-2x+4};$

м) $\int x e^{-2x} dx;$

5. н) $\int x^2 \ln x dx;$

о) $\int \frac{2x-1}{x^2-3x+2} dx;$

п) $\int \frac{x^4+2}{x^3+3x} dx;$

6. р) $\int \frac{dx}{1+3\cos x};$

с) $\int \frac{\sqrt[6]{x}}{\sqrt{x}+\sqrt[3]{x}} dx;$

т) $\int \sin x \cos 2x dx;$

7. у) $\int \cos^2 x dx;$

ф) $\int (e^x + 2)^3 dx.$

2. Вычислить несобственные интегралы или установить их расходимость:

а) $\int_e^\infty \frac{dx}{x \ln^3 x};$

б) $\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt{1-x^2}}.$

3. Вычислить:

а) площадь фигуры, ограниченной параболой: $y = \frac{x^2}{2} - x + 1$ и $y = -\frac{x^2}{2} + 3x + 6$;б) длину дуги кривой: $y = \ln x$ от точки с абсциссой $x_1 = \frac{3}{4}$ до точки $x_2 = 2,4$;4. Вычислить объем тела, полученного вращением вокруг оси OY фигуры, ограниченной гиперболой $y = \frac{6}{x}$, осью OY и прямыми $y = 1$ и $y = 6$.

Тема 5. Элементы теории множеств, числовые множества

Контрольная работа №5

1. Найти область определения функции и изобразить её на чертеже
 $z = \sqrt{3 - x^2 - y^2}$.
2. Найти и построить несколько линий уровня графика функции
 $z = (x - 2)^2 + (y - 1)^2$.
3. Построить плоскость $z = 2x$.
4. Построить поверхность, заданную уравнением $\frac{x^2}{a^2} + \frac{y^2}{b^2} = 1 \quad (a > b)$.
5. Найти предел функции

$$\lim_{\substack{x \rightarrow 0 \\ y \rightarrow 0}} \frac{x^2 y}{x^2 + y^2}$$
.
6. Исследовать функцию $f(x, y)$ на непрерывность в точке $M_0(x_0; y_0)$

$$f(x, y) = \begin{cases} \frac{\cos x - \cos y}{x - y}, & \text{если } x - y \neq 0 \\ 0, & \text{если } x - y = 0 \end{cases} \quad M_0\left(\frac{1}{\pi}; \frac{1}{\pi}\right)$$
.
7. Найти частные производные первого и второго порядка функции $z = 2x^2y^3 + 3x^4 + 5y - 7$.
8. Найти производную функции $z = x - y$ в точке $M_0(0; 0)$ по направлению градиента.
9. Исследовать на экстремум функцию двух переменных
 $z = y\sqrt{x} - 2y^2 - x + 14y$.
10. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = f(x; y) = x^2 + 2xy - y^2 - 4x$ в ограниченной замкнутой области $D: y = 0, x = 3, x - y + 1 = 0$.

Тема 6. Числовые последовательности

Контрольная работа №6

1. Найти скалярное произведение векторов $\vec{c} = -2\vec{a} + \vec{b}$ и $\vec{d} = \vec{a} - \vec{b}$, если известно, что $|\vec{a}| = 4\sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 8$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = \frac{\pi}{4}$.
2. Выяснить, будут ли коллинеарны следующие векторы пространства:
 $\vec{a}(1; 3; -5)$, $\vec{b}(2; -6; 5)$.
3. Составить уравнение прямой по точке $M(1; 2)$ и направляющему вектору $\vec{P}(2; 1)$.
4. Привести уравнение линии второго порядка к каноническому виду
 $3x^2 + 10xy + 3y^2 - 2x - 14y - 13 = 0$.
5. Составить уравнение плоскости по точке $M(3; 0; -1)$ и двум неколлинеарным векторам $\vec{P}_1(2; 1; -3)$, $\vec{P}_2(0; -2; 6)$.

4.3 Промежуточная аттестация по дисциплине проводится в форме экзамена

Типовые вопросы экзамена (ОК-7, ПК-18)

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Линейные операции над матрицами: сложение вычитание, умножение на действительное число.
3. Свойства, арифметические операции над матрицами.
4. Умножение матриц, свойства.
5. Транспонированная матрица, свойства.
6. Определители второго и третьего порядков, свойства.

7. Определители п-го порядка, свойства.
8. Миноры и алгебраические дополнения.

Типовые задания для экзамена (ОК-7, ПК-18)

1. Данную систему уравнений исследовать и решить тремя способами: а) по формулам Крамера; б) методом Гаусса; в) средствами матричного исчисления.

1 вариант: $\begin{cases} 3x + 2y + z = 5, \\ 2x + 3y + z = 1, \\ 2x + y + 3z = 11. \end{cases}$ 2 вариант: $\begin{cases} x - 2y + 3z = 6, \\ 2x + 3y - 4z = 20, \\ 3x - 2y - 5z = 6. \end{cases}$

2. Найти указанные пределы, не пользуясь правилом Лопиталя:

а) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{3x^2 - 5x - 2}{2x^2 - x - 6}$; б) $\lim_{x \rightarrow -4} \frac{5x^2 + 3x + 1}{4 - 2x - 9x^2}$;
 в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 7x}{\operatorname{tg} 2x}$; г) $\lim_{x \rightarrow -1} \left(\frac{2x + 3}{2x - 1} \right)^{\frac{1}{2x}}$.

4.4. Шкала оценивания промежуточной аттестации

Оценка	Компетенции	Дескрипторы (уровни) – основные признаки освоения (показатели достижения результата)
«отлично» (85 - 100 баллов)	ОК-7	Демонстрирует высокий уровень знаний теории и практики Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано
	ПК-18	Демонстрирует высокий уровень знаний теории и понимает методы математического и экономического анализа и диагностики проблем, необходимых для решения поставленных экономических задач. дает оценку основным законам, прослеживает междисциплинарные связи. Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано
«хорошо» (70 - 84 баллов)	ОК-7	Демонстрирует достаточный уровень знаний теории и практики Ответ построен логично, материал излагается четко, ясно, хорошим языком, аргументировано
	ПК-18	Демонстрирует достаточный уровень знаний теории высшей математики и ее методы. Применяет на практике ее методы и инструменты. На вопросы отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу
«удовлетворительно» (50 - 69 баллов)	ОК-7	Демонстрирует недостаточный уровень знаний теории и практики
	ПК-18	Демонстрирует не достаточный уровень знаний теории и практических основ ее применения. Ответ не всегда логично выстроен, материал излагается без применения научной терминологии
«неудовлетворительно» (менее 50 баллов)	ОК-7	Не владеет знанием теории и практики
	ПК-18	Неправильно отвечает на поставленные вопросы или затрудняется с ответом

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

5.1 Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся:

Приступая к изучению дисциплины, в первую очередь обучающимся необходимо ознакомиться содержанием рабочей программы дисциплины (РПД), которая определяет содержание, объем, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, ее раздела, части.

Для самостоятельной работы важное значение имеют разделы «Объем и содержание дисциплины», «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» и «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

В разделе «Объем и содержание дисциплины» указываются все разделы и темы изучаемой дисциплины, а также виды занятий и планируемый объем в академических часах.

В разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» указана рекомендуемая основная и дополнительная литература.

В разделе «Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы» содержится перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, необходимых для освоения дисциплины.

5.2 Рекомендации обучающимся по работе с теоретическими материалами по дисциплине

При изучении и проработке теоретического материала необходимо:

- просмотреть еще раз презентацию лекции в системе MOODLe, повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной дополнительной литературы;
- при самостоятельном изучении теоретической темы сделать конспект, используя рекомендованные в РПД источники, профессиональные базы данных и информационные справочные системы;
- ответить на вопросы для самостоятельной работы, по теме представленные в пункте 3.2 РПД.
- при подготовке к текущему контролю использовать материалы фонда оценочных средств (ФОС).

5.3 Рекомендации по работе с научной и учебной литературой

Работа с основной и дополнительной литературой является главной формой самостоятельной работы и необходима при подготовке к устному опросу на семинарских занятиях, к дебатам, тестированию, экзамену. Она включает проработку лекционного материала и рекомендованных источников и литературы по тематике лекций.

Конспект лекции должен содержать реферативную запись основных вопросов лекции, в том числе с опорой на размещенные в системе MOODLe презентации, основных источников и литературы по темам, выводы по каждому вопросу. Конспект может быть выполнен в рамках распечатки выдачи презентаций лекций или в отдельной тетради по предмету. Он должен быть аккуратным, хорошо читаемым, не содержать не относящуюся к теме информацию или рисунки.

Конспекты научной литературы при самостоятельной подготовке к занятиям должны содержать ответы на каждый поставленный в теме вопрос, иметь ссылку на источник информации с обязательным указанием автора, названия и года издания используемой научной литературы. Конспект может быть опорным (содержать лишь основные ключевые позиции), но при этом позволяющим дать полный ответ по вопросу, может быть подробным. Объем конспекта определяется самим студентом.

В процессе работы с основной и дополнительной литературой студент может:

- делать записи по ходу чтения в виде простого или развернутого плана (создавать перечень основных вопросов, рассмотренных в источнике);
- составлять тезисы (цитирование наиболее важных мест статьи или монографии, короткое изложение основных мыслей автора);
- готовить аннотации (краткое обобщение основных вопросов работы);
- создавать конспекты (развернутые тезисы).

5.4. Рекомендации по подготовке к отдельным заданиям текущего контроля

Собеседование предполагает организацию беседы преподавателя со студентами по вопросам практического занятия с целью более обстоятельного выявления их знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Все члены группы могут участвовать в обсуждении, добавлять информацию, дискутировать, задавать вопросы и т.д.

Устный опрос может применяться в различных формах: фронтальный, индивидуальный, комбинированный. Основные качества устного ответа подлежащего оценке:

- правильность ответа по содержанию;

- полнота и глубина ответа;
- сознательность ответа;
- логика изложения материала;
- рациональность использованных приемов и способов решения поставленной учебной задачи;
- своевременность и эффективность использования наглядных пособий и технических средств при ответе;
- использование дополнительного материала;
- рациональность использования времени, отведенного на задание.

Устный опрос может сопровождаться презентацией, которая подготавливается по одному из вопросов практического занятия. При выступлении с презентацией необходимо обращать внимание на такие моменты как:

- содержание презентации: актуальность темы, полнота ее раскрытия, смысловое содержание, соответствие заявленной темы содержанию, соответствие методическим требованиям (цели, ссылки на ресурсы, соответствие содержания и литературы), практическая направленность, соответствие содержания заявленной форме, адекватность использования технических средств учебным задачам, последовательность и логичность презентуемого материала;
- оформление презентации: объем (оптимальное количество), дизайн (читаемость, наличие и соответствие графики и анимации, звуковое оформление, структурирование информации, соответствие заявленным требованиям), оригинальность оформления, эстетика, использование возможности программной среды, соответствие стандартам оформления;
- личностные качества: ораторские способности, соблюдение регламента, эмоциональность, умение ответить на вопросы, систематизированные, глубокие и полные знания по всем разделам программы;
- содержание выступления: логичность изложения материала, раскрытие темы, доступность изложения, эффективность применения средств ИКТ, способы и условия достижения результативности и эффективности для выполнения задач своей профессиональной или учебной деятельности, доказательность принимаемых решений, умение аргументировать свои заключения, выводы.

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

6.1 Основная литература:

1. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 276 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452112>
2. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 2 : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 241 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452113>
3. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 244 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451894>
4. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Путко Б. А., Тришин И. М. Высшая математика для экономического бакалавриата в 3 ч. Часть 3 : Учебник и практикум для вузов. - пер. и доп; 5-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 418 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/452114>
5. Кремер Н. Ш., Фридман М. Н., Тришин И. М. Линейная алгебра : Учебник и практикум для вузов. - испр. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2020. - 422 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450038>
6. Кремер Н. Ш., Путко Б. А., Тришин И. М. Математический анализ в 2 ч. Часть 2 : Учебник и практикум для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 389 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/451895>

6.2 Дополнительная литература:

1. Малугин В. А., Рощина Я. А. Линейная алгебра для экономистов. Учебник, практикум и сборник задач : - для вузов. - Москва: Юрайт, 2020. - 478 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/450583>
2. Малугин В. А. Математический анализ для экономического бакалавриата : Учебник и практикум. - пер. и доп; 3-е изд.. - Москва: Юрайт, 2019. - 557 с. - Текст : электронный // ЭБС «ЮРАЙТ» [сайт]. - URL: <https://urait.ru/bcode/425562>

6.3 Иные источники:

1. Портал «Гуманитарное образование» - <http://www.humanities.edu.ru>
2. Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>
3. 13. Федеральное хранилище «Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов» - <http://school-collection.edu.ru/>
4. Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки - <http://obrnadzor.gov.ru>
5. Портал по социально-гуманитарному и политологическому образованию - www.humanities.edu.ru

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины, программное обеспечение, профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Для проведения занятий по дисциплине необходимо следующее материально-техническое обеспечение: учебные аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, помещения для самостоятельной работы.

Учебные аудитории и помещения для самостоятельной работы укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы укомплектованы компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Для проведения занятий лекционного типа используются наборы демонстрационного оборудования, обеспечивающие тематические иллюстрации (проектор, ноутбук, экран/ интерактивная доска).

Лицензионное программное обеспечение:

1С:Предприятие 8.2 (8.2.18.61) учебная

7-Zip 9.20

Adobe Photoshop CS3

Adobe Reader XI (11.0.08) - Russian Adobe Systems Incorporated 10.11.2014 187,00 MB 11.0.08

CorelDRAW Graphics Suite X3

IBM SPSS Statistics 20

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition. 1500-2499 Node 1 year Educational Renewal Licence

LiteManager Pro - Server

Skype

Операционная система "Альт Образование"

Операционная система Microsoft Windows XP SP3

Электронный периодический справочник "Система ГАРАНТ"

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. Юрайт: электронно-библиотечная система. – URL: <https://urait.ru>

2. Электронный каталог Фундаментальной библиотеки ТГУ. – URL: <http://biblio.tsutmb.ru/elektronnyij-katalog>

3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» . – URL: <http://www.biblioclub.ru>
4. Президентская библиотека имени Б.Н. Ельцина. – URL: <https://www.prlib.ru>
5. Научная электронная библиотека eLIBRARY.ru. – URL: <https://elibrary.ru>
6. Консультант студента. Гуманитарные науки: электронно-библиотечная система. – URL: <https://www.studentlibrary.ru>

Электронная информационно-образовательная среда

https://auth.tsutmb.ru/authorize?response_type=code&client_id=moodle&state=xyz

Взаимодействие преподавателя и студента в процессе обучения осуществляется посредством мультимедийных, гипертекстовых, сетевых, телекоммуникационных технологий, используемых в электронной информационно-образовательной среде университета.