

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

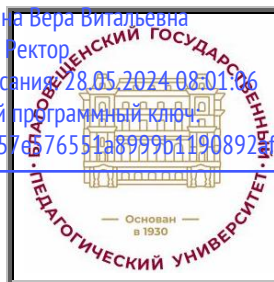
ФИО: Щёкина Вера Витальевна

Должность: Ректор

Дата подписания: 28.05.2024 08:01:06

Уникальный программный ключ:

a2232a551576576551a8999b1190892af58989420420336ffbf573a434e57789



**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования**

**«Благовещенский государственный педагогический университет»**

**ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА**

**Рабочая программа дисциплины**

**«УТВЕРЖДАЮ»**

**Декан**

**индустриально-педагогического факультета**

**ФГБОУ ВО «БГПУ»**

**Н.В. Слесаренко**

**«20» марта 2023 г.**

**Рабочая программа дисциплины**

**МАТЕМАТИКА**

**Направление подготовки**

**38.03.02 - МЕНЕДЖМЕНТ**

**Профиль**

**«МАРКЕТИНГ»**

**Уровень высшего образования**

**БАКАЛАВРИАТ**

**Принята**

**на заседании кафедры физического и**

**математического образования**

**(протокол № 6 от «15» марта 2023 г.)**

**Благовещенск 2023**

## СОДЕРЖАНИЕ

	стр.
1 Пояснительная записка.....	3
2 Учебно-тематический план.....	5
3 Содержание дисциплины.....	15
4 Методические рекомендации (указания) для студентов по изучению дисциплины .....	18
5 Практикум по дисциплине.....	18
6 Дидактические материалы для контроля (самоконтроля) усвоенного материала.....	27
7 Перечень информационных технологий.....	40
8 Список литературы и электронных ресурсов .....	40
9 Материально-техническая база.....	41
10 Лист изменений и дополнений.....	41

## 1 Пояснительная записка

**1.1 Цель дисциплины** – овладение классическими методами математики, как общенаучными; формирование навыков описания математическим языком явлений и процессов экономики, при решении профессиональных задач.

**1.2 Требования к результатам освоения дисциплины.** Процесс обучения направлен на формирование следующих компетенций:

- владение культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-5);

- владение методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15);

- способность анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29);

- уметь выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32);

В результате изучения дисциплины студент должен:

**знать** – основные определения, теоремы и методы математики, их практическое применение для решения прикладных экономических задач;

**уметь** – использовать теоремы, правила и методы исследования для решения типовых задач; составлять математические модели реальных процессов экономики; анализировать полученные результаты моделирования явлений, формулировать выводы и заключения.

**владеть** – основами математической культуры; математическим аппаратом, применяемым при интерпретации экономических процессов

**1.3 Место дисциплины в структуре ООП** – дисциплина Б2. Б1 - «Математика» относится к базовой части математического и естественно научного цикла дисциплин учебного плана подготовки бакалавров направления 38.03.02. - Менеджмент, профиль «Маркетинг».

**1.4 Общая трудоемкость дисциплины** – 18 зачетных единиц (648 часов).

Изучается дисциплина студентами дневной и заочной форм обучения на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной работы студентов. Предусмотрен итоговый контроль знаний по окончании семестров в форме зачетов и экзамена. Имеет межпредметные связи с социально-экономической статистикой, математической статистикой.

### ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ Для очного обучения

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр
Общая трудоемкость	648	288	180	180
Аудиторные занятия	288	144	72	72
Лекции	114	58	28	28
Практические занятия	174	86	44	44
Самостоятельная работа	288	144	72	72
Вид итогового контроля:	72	зачет	Экзамен- 36	Экзамен- 36

### Для заочного обучения

Вид учебной работы	Всего часов	1 семестр	2 семестр	3 семестр	4 семестр
Общая трудоемкость	648	180	180	156	132
Аудиторные занятия	76	26	24	26	-
Лекции	30	10	10	10	-
Практические занятия	46	16	14	16	-
Самостоятельная работа	550	150	147	130	123
Вид итогового контроля:	22	Зачет-4	Экзамен-9	-	Контрольная работа, Экзамен-9

### ОБЪЕМ ЗАНЯТИЙ В ИНТЕРАКТИВНОЙ ФОРМЕ

Тема	Форма занятия	Интерактивная форма организации учебной работы	Кол-во часов
Определители	Практическое занятие	Работа в парах: вычислить определители	8
Системы линейных уравнений	Практическое занятие	Работа по группам: решение систем уравнений матричным способом, с помощью формул Крамера, методом Гаусса	8
Системы линейных уравнений	Практическое занятие	Индивидуальная работа студента с отчетом преподавателю: решение контрольной работы «Системы уравнений»	8
Векторное произведение векторов	Практическое занятие	Работа в парах: решение задач	8
Смешанное произведение векторов	Практическое занятие	Работа в парах: решение задач	8
Основные приложения метода координат на плоскости	Практическое занятие	Работа в парах: решение задач	8
Уравнение прямой на плоскости	Практическое занятие	Работа по группам: преобразование одного типа уравнения к другому	8
Основные задачи, связанные с уравнением прямой на плоскости	Практическое занятие	Работа в парах: решение задач	8
Производная и дифференциал	Практическое занятие	Работа в парах: нахождение производных, составление уравнений касательных и нормалей.	8
Исследование функции и построение графика	Практическое занятие	Работа в малых группах	6
Вычисление площади плоской фигуры	Практическое занятие	Работа в малых группах	6

Понятие максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	Практическое занятие	Работа в малых группах	6
Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Некоторые применения степенных рядов.	Практическое занятие	Работа в малых группах	6
<b>ВСЕГО</b>			<b>96</b>

## 2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Очное обучение

Наименование разделов и темы	Всего часов	Виды учебных занятий		
		Лекции	Практические	Самостоятельные
1 семестр	288	58	86	144
<b>Раздел I. Аналитическая геометрия и линейная алгебра</b>				
Тема 1. Матрицы и определители	46	10	16	20
Тема 2. Векторная алгебра	54	10	14	30
Тема 3. Линии на плоскости	46	10	16	20
Тема 4. Элементы векторной алгебры в пространстве:	48	10	14	24
Тема 5.. Взаиморасположение прямой и плоскости в пространстве.	54	10	14	30
Тема 6. Поверхности второго порядка:	40	8	12	20
2 семестр	<b>180</b>	<b>28</b>	<b>44</b>	<b>108</b>
<b>Раздел II. Математический анализ: теория пределов.</b>				

<p>Тема 1 Действительные числа. Модуль. Функция: Множество <math>\mathbb{R}</math>. Геометрическое изображение действительных чисел. Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя грань, точная нижняя грань множества и их существование. Модуль, свойства модуля. Понятие функция, область определения функции. Свойства функции. Обратная функция.</p>	20	4	6	10
<p>Тема 2 Теория пределов функции одной переменной: Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные свойства функций, имеющих предел, Бесконечно малые и их свойства. Операции над функциями, имеющими предел. Односторонние пределы. Предельный переход в неравенствах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.</p>	30	4	6	20
<p>Тема 3 Непрерывность функции: Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность сложной функции.</p>	20	4	6	10
<p><b>Раздел III. Математический анализ: дифференциальное исчисление функций одной переменной</b></p>				
<p>Тема 1. Производная и дифференциал: Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Дифференциалы высших порядков.</p>	20	4	6	10
<p>Тема 2. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений</p>	22	4	8	10

функции на отрезке. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.				
<b>Раздел IV. Математический анализ: интегральное исчисление функций одной переменной</b>				
Тема 1. Неопределенный интеграл: Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование простейших трансцендентных функций.	<b>18</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
Тема 2. Определенный интеграл: Интегрируемость функции и определенный интеграл. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Некоторые классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Некоторые приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление объема тела, вычисление длины гладкой дуги). Несобственные интегралы I и II рода, их свойства. Геометрический смысл несобственных интегралов.	<b>14</b>	<b>4</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
<b>ЭКЗАМЕН</b>	<b>36</b>			<b>36</b>
3 семестр				
<b>Раздел V. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное интегральное и исчисление функций нескольких переменных</b>				
Тема 1. Функции нескольких переменных: Понятие функции. График функции двух переменных. Предел и непрерывность.	<b>12</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>6</b>
Тема 2. Дифференцируемые функции. неявные функции: Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Понятие неявных функций, их существование и дифференцируемость.	<b>14</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>8</b>

Тема 3. Экстремумы функции: Понятие максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	14	4	4	6
Тема 4. Кратные интегралы: двойной интеграл, его свойства, методы вычисления; тройной интеграл, его свойства, методы вычисления.	12	2	4	6
Тема 5. Криволинейные интегралы: Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства, методы вычисления.	12	2	4	6
<b>Раздел VI. Математический анализ: ряды.</b>				
Тема 1. Числовые ряды: Основные понятия теории числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Гармонический ряд. Критерий Коши. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши). Знакопередающиеся ряды; теорема Лейбница; абсолютно и условно сходящиеся ряды.	16	4	4	8
Тема 2. Функциональные ряды: Функциональные последовательности, равномерная сходимость функциональной последовательности, свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Структура области сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд; ряд Тейлора. Некоторые применения степенных рядов.	12	2	4	6
Тема 3. Ряд Фурье: Тригонометрический ряд Фурье. Разложение $2\pi$ -периодической функции в ряд Фурье (теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций). Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода; представление непериодической функции рядом Фурье.	12	2	4	6
<b>Раздел VII. Дифференциальные уравнения</b>				
Тема 1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Виды дифференциальных уравнений I порядка: Задачи,	16	4	4	8



приводящие к дифференциальным уравнениям I порядка. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка, уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, не разрешенные относительно производной.				
Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. Метод произвольной постоянной.	12	2	4	6
Тема 3. Системы дифференциальных уравнений: Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	12	2	4	6
ЭКЗАМЕН	36			36
<b>ВСЕГО:</b>	<b>648</b>	<b>114</b>	<b>174</b>	<b>360</b>

### Заочное обучение

Наименование разделов и темы	Всего часов	Виды учебных занятий		
		Лекции	Практические	Самостоятельные
1 семестр				
<b>Раздел I. Аналитическая геометрия и линейная алгебра</b>				
Тема 1. Матрицы и определители	23	1	4	18
Тема 2. Векторная алгебра	35	1	4	30
Тема 3. Линии на плоскости	26	2	2	22
Тема 4. Элементы векторной алгебры в пространстве:	28	2	2	24

Тема 5.. Взаиморасположение прямой и плоскости в пространстве.	34	2	2	30
Тема 6. Поверхности второго порядка:	26	2	2	22
Зачет	4			4
Всего	180	10	16	154
2 семестр				
<b>Раздел II. Математический анализ: теория пределов.</b>				
Тема 1 Действительные числа. Модуль. Функция: Множество $\mathbb{R}$ . Геометрическое изображение действительных чисел. Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя грань, точная нижняя грань множества и их существование. Модуль, свойства модуля. Понятие функция, область определения функции. Свойства функции. Обратная функция.	21	1	2	18
Тема 2 Теория пределов функции одной переменной: Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные свойства функций, имеющих предел, Бесконечно малые и их свойства. Операции над функциями, имеющими предел. Односторонние пределы. Предельный переход в неравенствах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.	29	1	2	26
Тема 3 Непрерывность функции: Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность сложной функции.	23	1	2	20
<b>Раздел III. Математический анализ: дифференциальное исчисление функций одной переменной</b>				
Тема 1. Производная и дифференциал: Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Механический смысл	23	1	2	20

второй производной. Дифференциалы высших порядков.				
Тема 2. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталю. Формула Тейлора. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.	24	2	2	20
<b>Раздел IV. Математический анализ: интегральное исчисление функций одной переменной</b>				
Тема 1. Неопределенный интеграл: Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование простейших трансцендентных функций.	24	2	2	20
Тема 2. Определенный интеграл: Интегрируемость функции и определенный интеграл. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Некоторые классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Некоторые приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление объема тела, вычисление длины гладкой дуги). Несобственные интегралы I и II рода, их свойства. Геометрический смысл несобственных интегралов.	27	2	2	23
ЭКЗАМЕН	9			9
ВСЕГО	180	10	14	156
3 семестр				
<b>Раздел V. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное интегральное и исчисление функций нескольких переменных</b>				

Тема 1. Функции нескольких переменных: Понятие функции. График функции двух переменных. Предел и непрерывность.	16	1	1	14
Тема 2. Дифференцируемые функции. Неявные функции: Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Понятие неявных функций, их существование и дифференцируемость.	16	1	1	14
Тема 3. Экстремумы функции: Понятие максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	13	1	2	10
Тема 4. Кратные интегралы: двойной интеграл, его свойства, методы вычисления; тройной интеграл, его свойства, методы вычисления.	17	1	2	14
Тема 5. Криволинейные интегралы: Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства, методы вычисления.	12	1	1	10
<b>Раздел VI. Математический анализ: ряды.</b>				
Тема 1. Числовые ряды: Основные понятия теории числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Гармонический ряд. Критерий Коши. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши). Знакопередающиеся ряды; теорема Лейбница; абсолютно и условно сходящиеся ряды.	17	1	2	14
Тема 2. Функциональные ряды: Функциональные последовательности, равномерная сходимость функциональной последовательности, свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Структура области сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд; ряд Тейлора. Некоторые применения степенных рядов.	13	1	2	10
Тема 3. Ряд Фурье: Тригонометрический ряд Фурье. Разложение $2\pi$ -периодической функции в ряд Фурье (теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье четных и	17	1	2	14

нечетных функций). Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода; представление неперiodической функции рядом Фурье.				
<b>Раздел VII. Дифференциальные уравнения</b>				
Тема 1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Виды дифференциальных уравнений I порядка: Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям I порядка. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка, уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, не разрешенные относительно производной.	10	1	1	8
Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. Метод произвольной постоянной.	12	1	1	10
Тема 3. Системы дифференциальных уравнений: Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	13		1	12
<b>Всего</b>	<b>156</b>	<b>10</b>	<b>16</b>	<b>130</b>
<b>4 СЕМЕСТР</b>				
<b>Раздел V. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное интегральное и исчисление функций нескольких переменных</b>	<b>58</b>	-	-	<b>58</b>
Тема 1. Функции нескольких переменных: Понятие функции. График функции двух переменных. Предел и непрерывность.	14	-	-	14
Тема 2. Дифференцируемые функции. Неявные функции: Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Понятие неявных функций, их существование и дифференцируемость.	14	-	-	14

Тема 3. Экстремумы функции: Понятие максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	10	-	-	10
Тема 4. Кратные интегралы: двойной интеграл, его свойства, методы вычисления; тройной интеграл, его свойства, методы вычисления.	10	-	-	10
Тема 5. Криволинейные интегралы: Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства, методы вычисления.	10	-	-	10
<b>Раздел VI. Математический анализ: ряды.</b>	<b>35</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>35</b>
Тема 1. Числовые ряды: Основные понятия теории числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Гармонический ряд. Критерий Коши. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши). Знакопередающиеся ряды; теорема Лейбница; абсолютно и условно сходящиеся ряды.	11	-	-	11
Тема 2. Функциональные ряды: Функциональные последовательности, равномерная сходимость функциональной последовательности, свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Структура области сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд; ряд Тейлора. Некоторые применения степенных рядов.	10	-	-	10
Тема 3. Ряд Фурье: Тригонометрический ряд Фурье. Разложение $2\pi$ -периодической функции в ряд Фурье (теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций). Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода; представление непериодической функции рядом Фурье.	14	-	-	14
<b>Раздел VII. Дифференциальные уравнения</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>30</b>
Тема 1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Виды дифференциальных уравнений I порядка: Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям I порядка. Основные понятия теории обыкновенных	8	-	-	8

дифференциальных уравнений I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка, уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, не разрешенные относительно производной.				
Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. Метод произвольной постоянной.	10	-	-	10
Тема 3. Системы дифференциальных уравнений: Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.	12	-	-	12
Экзамен	9	-	-	9
Всего	<b>132</b>	-	-	<b>132</b>
Всего за 4 семестра:	<b>648</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>572</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### Раздел I. Аналитическая геометрия и линейная алгебра

Тема 1. Определители и матрицы: Матрицы. Операции с матрицами. Обратная матрица. Решение систем линейных уравнений с помощью обратной матрицы. Основы теории определителей. Определители второго и третьего порядка, их основные свойства. Системы уравнений. Решение систем двух и трех линейных уравнений с двумя и тремя неизвестными. Метод Гаусса, правило Крамера.

Тема 2. Векторная алгебра: Система координат. Трехмерное пространство. Векторы, линейные операции над ними. Скалярное, векторное, смешанное произведение векторов и их основные свойства.

Тема 3. Линии на плоскости: Метод координат на плоскости (декартовы и полярные координаты, связь между ними). Уравнение линии на плоскости. Различные формы уравнений прямой на плоскости. Кривые второго порядка (окружность, эллипс, гипербола, парабола).

Тема 4. Элементы векторной алгебры в пространстве: Выражение произведений векторов через координаты сомножителей. Коллинеарность и компланарность векторов.

Тема 5. Прямая и плоскость в пространстве: Уравнение плоскости и прямой в пространстве. Взаиморасположение прямой и плоскости в пространстве.

Тема 6. Поверхности второго порядка: Изучение поверхностей второго порядка по их каноническим уравнениям

#### Раздел II. Математический анализ: теория пределов.

Тема 1 Действительные числа. Модуль. Функция: Множество  $\mathbf{R}$ . Геометрическое изображение действительных чисел. Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя грань, точная нижняя грань множества и их существование. Модуль, свойства модуля. Понятие функция, область определения функции. Свойства функции. Обратная функция.

Тема 2 Теория пределов функции одной переменной: Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные свойства функций, имеющих предел, Бесконечно малые и их свойства. Операции над функциями, имеющими предел. Односторонние пределы. Предельный переход в неравенствах. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел.

Тема 3 Непрерывность функции: Непрерывность функции в точке и на множестве. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Непрерывность сложной функции.

### **Раздел III. Математический анализ: дифференциальное исчисление функций одной переменной**

Тема 1. Производная и дифференциал: Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Непрерывность дифференцируемой функции. Дифференцирование суммы, произведения, частного. Дифференцирование сложной функции. Производная обратной функции. Таблица производных. Производные высших порядков. Механический смысл второй производной. Дифференциалы высших порядков.

Тема 2. Основные теоремы дифференциального исчисления и их приложения: Теорема Ролля. Теорема Лагранжа. Теорема Коши. Правило Лопиталя. Формула Тейлора. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций.

### **Раздел IV. Математический анализ: интегральное исчисление функций одной переменной**

Тема 1. Неопределенный интеграл: Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Интегрирование рациональных функций. Интегрирование простейших иррациональных функций. Интегрирование простейших трансцендентных функций.

Тема 2. Определенный интеграл: Интегрируемость функции и определенный интеграл. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Некоторые классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Некоторые приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление объема тела, вычисление длины гладкой дуги). Несобственные интегралы I и II рода, их свойства. Геометрический смысл несобственных интегралов.

### **Раздел V. Математический анализ: теория пределов, дифференциальное интегральное и исчисление функций нескольких переменных**

Тема 1. Функции нескольких переменных: Понятие функции. График функции двух переменных. Предел и непрерывность.

Тема 2. Дифференцируемые функции. Неявные функции: Частные производные. Дифференцируемость и дифференциал. Достаточные условия дифференцируемости. Частные производные и дифференциалы высших порядков. Понятие неявных функций, их существование и дифференцируемость.



Тема 3. Экстремумы функции: Понятие максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.

Тема 4. Кратные интегралы: двойной интеграл, его свойства, методы вычисления: тройной интеграл, его свойства, методы вычисления.

Тема 5. Криволинейные интегралы: Криволинейные интегралы I и II рода, их свойства, методы вычисления.

#### **Раздел VI. Математический анализ: ряды.**

Тема 1. Числовые ряды: Основные понятия теории числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Гармонический ряд. Критерий Коши. Необходимое и достаточное условие сходимости ряда. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши). Знакопередающиеся ряды; теорема Лейбница; абсолютно и условно сходящиеся ряды.

Тема 2. Функциональные ряды: Функциональные последовательности, равномерная сходимость функциональной последовательности, свойства равномерно сходящихся функциональных последовательностей. Функциональные ряды. Область сходимости функционального ряда. Равномерная сходимость функционального ряда. Степенные ряды. Структура области сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд; ряд Тейлора. Некоторые применения степенных рядов.

Тема 3. Ряд Фурье: Тригонометрический ряд Фурье. Разложение  $2\pi$ -периодической функции в ряд Фурье (теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций). Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода; представление непериодической функции рядом Фурье.

#### **Раздел VII. Дифференциальные уравнения**

Тема 1. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Виды дифференциальных уравнений I порядка: Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям I порядка. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Уравнения с разделяющимися переменными. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения I-го порядка, уравнения Бернулли. Однородные дифференциальные уравнения. Уравнения, не разрешенные относительно производной.

Тема 2. Дифференциальные уравнения высших порядков

Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные. Метод произвольной постоянной.

Тема 3. Системы дифференциальных уравнений: Основные понятия. Интегрирование нормальных систем. Система линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.

### **4 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

Рабочая программа призвана помочь студентам индустриально-педагогического факультета в организации самостоятельной работы по освоению курса математики. Математика является фундаментальной учебной дисциплиной. Ее преподавание имеет целью дать будущему специалисту в сфере экономики основу теоретической подготовки, необходимой для анализа и решения практических задач.

Учебно-методические материалы по подготовке практических занятий содержат планы проведения занятий с указанием последовательности рассматриваемых тем, задания для самостоятельной работы, варианты контрольных и индивидуальных заданий.

Рабочая программа содержит программу зачета и экзаменов, которая позволит наиболее эффективно организовать подготовку к нему. При подготовке к занятиям студенты могут использовать литературу, приведенную в рабочей программе.

Подготовку к зачету и экзаменам наиболее рационально осуществлять путем повторения и систематизации курса с помощью кратких конспектов. При работе с теоретическим материалом студент должен уяснить наиболее важные идеи каждой темы, уметь пользоваться основными понятиями и утверждениями (знать их формулировки, демонстрировать их использование на примерах, понимать условия применения и т.д.). Как правило, каждая тема, изученная в рамках курса математики, содержит ряд основных задач, приемами и методами, решения которых должен владеть студент.

## 5 ПРАКТИКУМ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### План практических занятий

#### Очное обучение

1 семестр

Литература [2], [5], [3], [9]

Тема	Часы	Самостоятельная работа
1, 2. Матрицы. Элементарные преобразования матриц	4	Выполнение домашних заданий и подготовка в контрольной работе «Системы уравнений»
3,4. Определители	4	
5,6. невырожденные матрицы. Ранг матрицы.	4	
7,8. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера	4	
9,10. Контрольная работа «Системы уравнений»	4	Выполнение контрольной работы
11,12. Векторы	4	Выполнение домашних заданий и подготовка в контрольной работе «Векторы»
13,14. Скалярное произведение векторов	4	
15,16. Векторное произведение векторов	4	
17,18. Смешанное произведение векторов	4	
19-21. Системы координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости	6	Выполнение контрольной работы
22,23. Линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	4	Выполнение домашних заданий и подготовка в контрольной работе «Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости»
24,25. Основные задачи, связанные с уравнением прямой.	4	
26,27. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой	4	
28,29. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	4	Выполнение контрольной работы

30,31. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве	4	Выполнение домашних заданий и подготовка в контр. р. «Метод координат в пространстве. Прямая в пространстве»
32,33. Метод координат в пространстве	4	
34,35. Прямая в пространстве	4	
36,37. Уравнение плоскости в пространстве	4	Выполнение домашних заданий
38-40. Угол между плоскостями. Расстояние от данной точки до заданной плоскости	6	Выполнение домашних заданий и подготовка в контрольной работе «Метод координат в пространстве. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка», Выполнение контрольной работы
41-43. Канонические уравнения поверхностей второго порядка	6	
Всего:	86	

2 семестр

Литература [1], [2], [3], [7], [6], [9]

Тема	Часы	Самостоятельная работа
1. Множество $\mathbf{R}$ . Числовая прямая. Ограниченные и неограниченные множества. Точная верхняя грань, точная нижняя грань множества и их существование. Модуль, свойства модуля.	2	Аксиоматическое определение множества действительных чисел. Теорема о существовании и единственности точной нижней, точной верхней граней числового множества.
2. Понятие функция, область определения функции. Свойства функции. Обратная функция. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности.	2	Основные элементарные функции, их свойства, графики (заполнить таблицу). Знакомство с доказательствами свойств последовательностей, имеющих предел. Работа по группам: исследование свойств числовых последовательностей, доказательство утверждений: $\lim_{n \rightarrow +\infty} x_n = a$
3. Предел функции. Основные свойства функций, имеющих предел, Бесконечно малые и их свойства. Операции над функциями, имеющими предел.	2	Знакомство с доказательствами: свойств функций, имеющих предел, свойств бесконечно малых функций. Работа по группам: 1) доказательство утверждений: $\lim_{x \rightarrow x_0} f(x) = A$ ; 2) доказательство свойств бесконечно малых.

4. Односторонние пределы. Критерий существования предела. Предельный переход в неравенствах.	2	Вычисление односторонних пределов функции.
5. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел, его следствия. Сравнение бесконечно малых функций	2	Вычисление пределов
6. Непрерывность функции в точке и на множестве. Свойства функций непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на отрезке. Односторонняя непрерывность. Классификация точек разрыва.	2	Работа по группам: доказательство свойств функций непрерывных в точке. Непрерывность основных элементарных функций. Знакомство с доказательством теорем.
7. Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их геометрический и механический смысл. Касательная плоскость и нормаль к графику функции.	2	Знакомство с доказательствами теорем.
8. Непрерывность дифференцируемой функции. Правила дифференцирования. Таблица производных.	2	Работа по группам: знакомство с доказательствами правил и табличных формул.
9. Производные и дифференциалы высших порядков. Параметрически заданная функция, её дифференцирование.	2	Нахождение производных функций, заданных явно и параметрически.
10. Свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши).	2	Знакомство с доказательствами теорем.
11. Правило Лопиталья. Формула Тейлора.	2	Вычисление пределов с помощью правила Лопиталья. Приближенные вычисления значений функций с помощью формулы Тейлора.
12. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума.	2	Исследование монотонности функции, поиск экстремумов функции. Работа по группам: проведение исследования функций и построение графиков.
13. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	2	Решение текстовых задач.
14. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты. Построение графиков функций	2	Исследование выпуклости и вогнутости функции. Полное исследование функции и построение графиков.

15. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов.	2	Знакомство с доказательствами свойств неопределенных интегралов и табличных формул. Нахождение первообразных по таблице.
16. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной.	2	Нахождение неопределенных интегралов.
17. Интегрирование рациональных функций.	2	Нахождение неопределенных интегралов.
18. Интегрирование тригонометрических функций.	2	Нахождение неопределенных интегралов.
19. Интегрирование простейших иррациональных функций.	2	Нахождение неопределенных интегралов.
20. Интегрирование простейших трансцендентных функций.	2	Нахождение неопределенных интегралов.
21. Определенный интеграл. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Некоторые классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла.	2	Знакомство с доказательствами теорем.
22. Формула Ньютона – Лейбница. Интегрирование по частям. Интегрирование заменой переменной. Некоторые приложения определенного интеграла (вычисление площадей плоских фигур, вычисление объема тела, вычисление длины гладкой дуги). Несобственные интегралы I и II рода, их свойства. Геометрический смысл несобственных интегралов.	2	Знакомство с доказательствами теорем. Вычисление определенных интегралов.
Всего:	44	

### 3 семестр

Литература [1], [2], [4], [7], [8]

Тема	Часы	Самостоятельная работа
1. Понятие функции двух, трёх переменных. График функции двух переменных. Предел и непрерывность.	2	Знакомство с доказательством теорем. Работа по группам: нахождение области определения функции, её построение в пространствах $\mathbf{R}^2$ , $\mathbf{R}^3$ .
2. Частные производные функций нескольких переменных. Дифференцируемость и дифференциал функций нескольких	2	Знакомство с доказательством теорем. Нахождение частных производных и дифференциалов I порядка.

переменных. Необходимое и достаточное условия дифференцируемости функций.		
3. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2	Построение касательных плоскостей и нормалей к поверхностям.
4. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных.	2	Нахождение частных производных и дифференциалов II порядка.
5. Понятие неявных функций, их существование и дифференцируемость.	2	Нахождение частных производных и дифференциалов
6. Понятие максимума и минимума. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.	2	Решение задач
7. Двойной интеграл, его свойства, методы вычисления.	2	Работа по группам: 1) знакомство с доказательствами свойств двойного интеграла; 2) вычисление двойных интегралов разными методами.
8. Тройной интеграл, его свойства, методы вычисления.	2	Работа по группам: 1) знакомство с доказательствами свойств тройного интеграла; 2) вычисление тройных интегралов разными методами.
9. Применение кратных интегралов при вычислении геометрических величин	2	Решение задач
10. Криволинейный интеграл I рода, его свойства, методы вычисления. Криволинейный интеграл II рода, его свойства, методы вычисления (параметризация кривой, формула Грина).	2	Работа по группам: знакомство с доказательствами свойств криволинейного интеграла I и II рода; вычисление криволинейных интегралов I рода.
11. Основные понятия теории числовых рядов. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд.	2	Знакомство с доказательствами теорем.
12. Необходимое и достаточное условие сходимости положительного ряда. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши).	2	Знакомство с доказательствами теорем и их применением.

13. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (Коши, интегральный признак Коши).	2	Знакомство с доказательствами теорем и их применением.
14. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.	2	Знакомство с доказательствами теорем и их применением. Исследование сходимости рядов.
15. Степенные ряды. Структура области сходимости степенного ряда.	2	Знакомство с доказательствами теорем и их применениями. Нахождение интервала и промежутка сходимости степенного ряда.
16. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Некоторые применения степенных рядов.	2	Доказательство табличных разложений функций в ряд Тейлора.
17. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение $2\pi$ -периодической функции в ряд Фурье. Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.	2	Решение задач.
18. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Виды дифференциальных уравнений I порядка	2	Метод изоклин. Решение задач
19. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка.	2	Решение задач
20. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные, с правой частью специального вида	2	Решение задач
21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами и произвольной правой частью.	2	Решение задач
22. Системы дифференциальных уравнений: Основные понятия. Интегрирование нормальных систем.	2	Решение задач
Всего:	44	

Заочное отделение

1 семестр

Литература [2], [5], [3], [9]

Тема	Часы	Самостоятельная работа
1. Матрицы. Элементарные преобразования матриц. Определители. Невырожденные матрицы. Ранг матрицы. Системы линейных уравнений. Формулы Крамера	2	Системы уравнений
2. Векторы. Скалярное произведение векторов. Векторное произведение векторов. Смешанное произведение векторов	2	Решение задач
3. Системы координат на плоскости. Основные приложения метода координат на плоскости	2	
4. Линии на плоскости. Уравнения прямой на плоскости.	2	
5. Основные задачи, связанные с уравнением прямой.	2	
6. Угол между прямыми на плоскости. Расстояние от точки до прямой	2	
7. Линии второго порядка на плоскости: окружность, эллипс, гипербола, парабола.	2	Оптические свойства линий второго порядка. Уравнение линии второго порядка в полярных координатах
8. Уравнения поверхности и линии в пространстве. Уравнения плоскости в пространстве	2	
Всего:	16	

2 семестр

Литература [1], [2], [3], [7], [6], [9]

Тема	Часы	Самостоятельная работа
1. Множество $\mathbf{R}$ . Числовая прямая. Ограниченные и неограниченные множества. Модуль. Понятие функции. Предел числовой последовательности. Предел функции. Основные свойства функций, имеющих предел, Бесконечно малые и их свойства. Первый замечательный предел. Второй замечательный предел, его следствия. Сравнение бесконечно малых функций	2	Аксиоматическое определение множества действительных чисел. Теорема о существовании и единственности точной нижней, точной верхней граней числового множества. Основные элементарные функции, их свойства, графики (заполнить таблицу). Знакомство с доказательствами свойств последовательностей, имеющих предел.
2. Дифференцируемость функции. Производная и дифференциал, их	2	Знакомство с доказательствами теорем.



геометрический и механический смысл. Касательная плоскость и нормаль к графику функции.		
3. Свойства дифференцируемых функций (теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши). Правило Лопиталя. Формула Тейлора.	2	Знакомство с доказательствами теорем. Вычисление пределов с помощью правила Лопиталя. Приближенные вычисления значений функций с помощью формулы Тейлора.
4. Признаки постоянства, возрастания и убывания функции на промежутке. Максимум и минимум. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке.	2	Исследование монотонности функции, поиск экстремумов функции. Решение текстовых задач.
5. Первообразная функция и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных интегралов. Определенный интеграл. Формула Ньютона – Лейбница . Некоторые классы интегрируемых функций. Основные свойства определенного интеграла.	2	Знакомство с доказательствами свойств неопределенных интегралов и табличных формул. Нахождение первообразных по таблице.
6. Методы интегрирования неопределенных интегралов	2	Нахождение интегралов.
7. Методы интегрирования неопределенных интегралов		Нахождение интегралов.
Всего:	14	

### 3 семестр

Литература [1], [2], [4], [7], [8]

Тема	Часы	Самостоятельная работа
1. Понятие функции двух, трёх переменных. График функции двух переменных. Предел и непрерывность. Частные производные функций нескольких переменных.. Геометрический смысл частных производных. Касательная плоскость и нормаль к поверхности	2	Знакомство с доказательством теорем. Работа по группам: нахождение области определения функции, её построение в пространствах $\mathbf{R}^2$ , $\mathbf{R}^3$ . Знакомство с доказательством теорем. Нахождение частных производных и дифференциалов I порядка. Построение касательных плоскостей и нормалей к поверхностям.

<p>2. Частные производные и дифференциалы высших порядков функций нескольких переменных. Необходимое условие экстремума. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значения функции в замкнутой области.</p>	<p>2</p>	<p>Нахождение частных производных и дифференциалов II порядка. Нахождение частных производных и дифференциалов</p>
<p>3. Двойной интеграл, его свойства, методы вычисления. Тройной интеграл, его свойства, методы вычисления.</p>	<p>2</p>	<p>Работа по группам: 1) знакомство с доказательствами свойств двойного интеграла; 2) вычисление двойных интегралов разными методами. Работа по группам: 1) знакомство с доказательствами свойств тройного интеграла; 2) вычисление тройных интегралов разными методами.</p>
<p>4. Криволинейный интеграл I рода, его свойства, методы вычисления. Криволинейный интеграл II рода, его свойства, методы вычисления (параметризация кривой, формула Грина).</p>		<p>Работа по группам: знакомство с доказательствами свойств криволинейного интеграла I и II рода; вычисление криволинейных интегралов I рода.</p>
<p>5. Основные понятия теории числовых рядов. Свойства сходящихся рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Гармонический ряд. Необходимое и достаточное условие сходимости положительного ряда. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши).</p>		<p>Знакомство с доказательствами теорем.</p>
<p>6. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (Коши, интегральный признак Коши). Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Степенные ряды. Структура области сходимости степенного ряда. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора. Некоторые применения степенных рядов.</p>		<p>Знакомство с доказательствами теорем и их применением. Знакомство с доказательствами теорем и их применением. Исследование сходимости рядов. Знакомство с доказательствами теорем и их применениями. Нахождение интервала и промежутка сходимости степенного ряда. Доказательство табличных разложений функций в ряд Тейлора.</p>
<p>7. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение <math>2\pi</math>-периодической функции в ряд Фурье. Теорема</p>		<p>Решение задач.</p>

Дирихле. Разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций.		
8. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений I порядка. Виды дифференциальных уравнений I порядка. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений высших порядков. Уравнения, допускающие понижения порядка. Линейные дифференциальные уравнения $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами: однородные и неоднородные, с правой частью специального вида. Системы дифференциальных уравнений: Основные понятия. Интегрирование нормальных систем.		Метод изоклин. Решение задач
Всего:	16	

## 6 ДИДАКТИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ КОНТРОЛЯ УСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1 Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Формирование указанных компетенций происходит последовательно в процессе изучения дисциплины, при выполнении каждого теоретического задания, решении практических задач на занятии или самостоятельно, при подготовке к зачету и экзаменам, выполнении зачетной и экзаменационных работ и отчета об их выполнении.

Контролируется сформированность компетенции при сдаче зачета и экзаменов.

№ п/п	<i>Компетенции</i>	<i>Темы, связанные с формированием данных компетенций</i>	<i>Формы контроля уровня сформированности компетенций</i>
1.	владение культурой мышления, способностью к восприятию, обобщению и анализу информации, постановке цели и выбору путей ее достижения (ОК-5);	Все разделы	Контролируется сформированность компетенции при выполнении самостоятельных и контрольных работ: 1) К. р. «Системы линейных уравнений», 2) К. р. «Векторная алгебра»,

			3) К. р. «Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости», 4) К. р. «Метод координат в пространстве. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка»,
2.	владение методами количественного анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования (ОК-15);	Все разделы	5) К. р. «Предел функции. Непрерывность функции», 6) К. р. «Дифференциальное исчисление функций одной переменной», 7) К. р. «Интегральное исчисление функций одной переменной», 8) И. д. к. р. «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»,
3.	способность анализировать поведение потребителей экономических благ и формирование спроса (ПК-29);	Все разделы	9) С. р. «Достаточные признаки сходимости положительных рядов», 10) С. р. «Абсолютная и условная сходимость ряда», 11) С. р. «Ряд Тейлора. Применения степенных рядов», 12) С. р. «Ряд Фурье»,
4	уметь выбирать математические модели организационных систем, анализировать их адекватность, проводить адаптацию моделей к конкретным задачам управления (ПК-32);	Все разделы	13) К. р. «Дифференциальные уравнения»,

## 6.2 Показатели и критерии оценивания компетенций на различных этапах их формирования, шкалы оценивания

### Критерии оценивания устного ответа на практическом занятии, семинаре

Развернутый ответ студента должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на заданную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

Критерии оценивания:

- 1) полноту и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изученного;
- 3) языковое оформление ответа.

**Оценка «отлично»** ставится, если:

- 1) студент полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;
- 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;
- 3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка.

**«хорошо»** – студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «5», но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.

**«удовлетворительно»** – студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;
- 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;
- 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент обнаруживает незнание большей части соответствующего вопроса, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал. Оценка «2» отмечает такие недостатки в подготовке, которые являются серьезным препятствием к успешному овладению последующим материалом.

### **Критерии оценивания самостоятельных письменных и контрольных работ**

**Оценка «отлично»** ставится, если студент:

1. выполнил работу без ошибок и недочетов;
2. допустил не более одного недочета.

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней:

1. не более одной негрубой ошибки и одного недочета;
2. или не более двух недочетов.

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил:

1. не более двух грубых ошибок;
2. или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета;
3. или не более двух-трех негрубых ошибок;
4. или одной негрубой ошибки и трех недочетов;
5. или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов.

**Оценка «неудовлетворительно»** ставится, если студент:

1. допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлена оценка «3»;
2. или если правильно выполнил менее половины работы.

### **Критерии оценивания устного ответа на зачете**

**Оценка «зачтено»** выставляется студенту, если:

1. вопросы раскрыты, изложены логично, без существенных ошибок;

2. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
3. продемонстрировано усвоение ранее изученных вопросов, сформированность компетенций, устойчивость используемых умений и навыков.

Допускаются незначительные ошибки.

**Оценка «не зачтено»** выставляется, если:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;
2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
3. допущены ошибки в определении понятий, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов;
4. не сформированы компетенции, умения и навыки.

#### **Критерии оценивания устного ответа на экзамене**

**Оценка «5» (отлично)** ставится, если студент:

1. полно раскрыто содержание материала билета;
2. материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;
3. показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;
4. продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков;
5. ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов;
6. допущены одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов, которые исправляются по замечанию.

**Оценка «4» (хорошо)** ставится, если:

ответ студента удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

1. в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;
2. допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию экзаменатора;
3. допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию экзаменатора.

**Оценка «3» (удовлетворительно)** ставится, если:

1. неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;
2. имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, исправленные после нескольких наводящих вопросов;
3. при неполном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность компетенций, умений и навыков, студент не может применить теорию в новой ситуации.

**Оценка «2» (неудовлетворительно)** ставится, если:

1. не раскрыто основное содержание учебного материала;
2. обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;
3. допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.
4. не сформированы компетенции, умения и навыки.

### **6.3 Контрольные работы**

## Контрольная работа «Системы линейных уравнений»

### I вариант

1. Исследовать совместность системы линейных уравнений. Если система совместна, то решить её матричным методом: 
$$\begin{cases} 2x + 3y = 8, \\ x - 2y = -3. \end{cases}$$

2. Исследовать совместность системы линейных уравнений. Если система совместна, то решить её с помощью формул Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 + x_2 + x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 6, \\ 2x_1 + x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

3. Исследовать совместность системы линейных уравнений. Если система совместна, то с помощью метода Гаусса найти общее решение и указать одно частное решение: 
$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 + 4x_3 + 3x_4 = 1, \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 - x_4 = 0, \\ 5x_1 + 3x_2 + 8x_3 + x_4 = 1. \end{cases}$$

4. Решить однородную систему уравнений: 
$$\begin{cases} x_1 + 5x_2 - 3x_3 - 2x_4 = 0, \\ -2x_1 + x_3 + x_4 = 0, \\ x_1 - 3x_2 + 5x_3 + 2x_4 = 0, \\ 5x_1 - x_2 + 6x_3 - 2x_4 = 0. \end{cases}$$

### II вариант

1. Исследовать совместность системы линейных уравнений. Если система совместна, то решить её матричным методом: 
$$\begin{cases} 5x_2 - x_3 = 2, \\ x_1 + x_2 + 4x_3 = 1, \\ 3x_1 + 2x_2 + x_3 = 0. \end{cases}$$

2. Исследовать совместность системы линейных уравнений. Если система совместна, то решить её с помощью формул Крамера: 
$$\begin{cases} 2x_1 - x_2 + 3x_3 = 1, \\ 3x_2 - 2x_3 = 4, \\ 5x_1 - 4x_2 + 8x_3 = 2. \end{cases}$$

3. Исследовать совместность системы линейных уравнений. Если система совместна, то с помощью метода Гаусса найти общее решение и указать одно частное решение: 
$$\begin{cases} 3x + y = 1, \\ 6x + 2y = 5. \end{cases}$$

4. Решить однородную систему уравнений: 
$$\begin{cases} 2x_1 + 6x_2 - 2x_3 - 4x_4 = 0, \\ -5x_1 - 2x_2 - x_3 + 5x_4 = 0, \\ -4x_1 + 14x_2 - 8x_3 - 2x_4 = 0, \\ -x_1 + 10x_2 - 5x_3 - 3x_4 = 0. \end{cases}$$

## Контрольная работа «Векторная алгебра»

### I вариант

1. В параллелограмме  $ABCD$ :  $O$  – точка пересечения диагоналей. Найдите  $x$ , если

1)  $\overline{AB} = x \cdot \overline{CD}$ , 2)  $\overline{AC} = x \cdot \overline{OA}$ , 3)  $\overline{OB} = x \cdot \overline{BD}$ . Выразите  $\overline{OC}$  через стороны параллелограмма.

2. Разложите вектор  $\vec{c} = (9; 4)$  по векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (1; 2)$ ,  $\vec{b} = 2\vec{i} - 3\vec{j}$ .

3. Найдите вектор  $\vec{d}$ , зная, что он перпендикулярен векторам  $\vec{a}$  и  $\vec{b}$ , если  $\vec{a} = (2; 3; -1)$ ,  $\vec{b} = (1; -2; 3)$ , и скалярное произведение  $\vec{d} \cdot (2\vec{i} - \vec{j} + \vec{k}) = -6$ .

4. Найдите площадь параллелограмма, построенного на векторах  $\vec{a} = 3\vec{p} + \vec{q}$  и  $\vec{b} = \vec{p} - 2\vec{q}$ , если  $|\vec{p}| = 4$ ,  $|\vec{q}| = 1$ , угол между векторами  $\vec{p}$  и  $\vec{q}$  равен  $\frac{\pi}{4}$ .

5. Дана пирамида с вершинами  $A_1(7; 2; 4)$ ,  $A_2(7; -1; -2)$ ,  $A_3(3; 3; 1)$ ,  $A_4(-4; 2; 1)$ .

Найдите:

1) угол между рёбрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;

2) объём пирамиды;

3) длину высоты, опущенной на грань  $A_1A_2A_3$ .

#### II вариант

1. В параллелограмме  $ABCD$ . Докажите, что  $\overline{OA} + \overline{OC} = \overline{OB} + \overline{OD}$ , где  $O$  – произвольная точка пространства.

2. Радиус-вектор точки  $M$  составляет с осью  $Ox$  угол  $45^\circ$ , с осью  $Oy$  угол  $60^\circ$ . Его длина  $|\vec{r}| = 6$ . Найдите координаты точки  $M$ , зная, что третья координата отрицательна.

3. Найдите единичный вектор перпендикулярный векторам  $\vec{a} = 2\vec{i} + \vec{j} + \vec{k}$  и  $\vec{b} = (1; 1; 2)$ .

4. Найдите площадь треугольника  $ABC$ , в котором  $A(2; 1; 0)$ ,  $B(-2; 4; 1)$ ,  $C(-3; -8; 4)$ .

5. Дана пирамида с вершинами  $A_1(1; 3; 6)$ ,  $A_2(2; 2; 1)$ ,  $A_3(-1; 0; 1)$ ,  $A_4(-4; 6; -3)$ .

Найдите:

1) косинус угла между рёбрами  $A_1A_2$  и  $A_1A_4$ ;

2) объём пирамиды;

3) длину высоты, опущенной на грань  $A_1A_2A_3$ .

**Контрольная работа «Метод координат на плоскости. Прямая на плоскости»**

**Контрольная работа «Метод координат в пространстве. Прямая в пространстве. Поверхности второго порядка»**

**Контрольная работа «Предел функции. Непрерывность функции»**



## I вариант

I. Вычислить пределы:

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{(n+1)^3 - (n-1)^3}{n^2 + 1}$ ,
2.  $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 16}{\sqrt[3]{5-x} - \sqrt[3]{x-3}}$ ,
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x^2 + 2}{x^2 - 2} \right)^{x^2}$ ,
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2x \cdot \sin x}{1 - \cos x}$ ,
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin \pi x}{\pi \cdot \ln(1-x)}$ .

II. Исследовать непрерывность функции  $f(x) = \exp\left[\frac{2x-1}{x}\right]$ .

## II вариант

I. Вычислить пределы:

1.  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{n^2 + n} - \sqrt{9n^2 + 2n}}{\sqrt[3]{n^3 + 1} - \sqrt[3]{8n^3 + 2}}$ ,
2.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{4x^3 - 3x^2 + x}{2x}$ ,
3.  $\lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{8+x}{10+x} \right)^{2x+3}$ ,
4.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arcsin^2 x}{\arcsin^2 4x}$ ,
5.  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{3^{2x} - 1}{\ln(1+x)}$ .

II. Исследовать непрерывность функции  $f(x) = \log_2 \left[ \frac{x}{x-1} \right]$ .

## Контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций одной переменной»

### I вариант

1. Составить уравнение касательной к графику функции  $f(x) = 10^{x^2+1}$  в точке с абсциссой  $x_0 = 1$ .
2. Найти  $d^2 g$ , если  $g(y) = \sin 3y$ ,  $y = \frac{1}{9x^2}$ .
3. Вычислить приближенно значение:  $\sqrt[3]{8,05}$ .
4. Вычислить предел, используя правило Лопиталя:  $\lim_{x \rightarrow \infty} x \cdot \sin \frac{1}{x}$ .
5. Провести полное исследование функции  $f(x) = x^2 + \frac{1}{x^2}$  и построить её график.

### II вариант

1. Составить уравнение касательной к графику функции  $f(x) = \cos^4 x - \sin^4 x$  в точке с абсциссой  $x_0 = \frac{\pi}{2}$ .
2. Найти  $d^2 g$ , если  $g(y) = 2^y$ ,  $y = \ln 2x$ .
3. Вычислить приближенно значение:  $\operatorname{tg} 44^\circ$ .
4. Вычислить предел, используя правило Лопиталя:  $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 5x}{\sqrt{x+1} - 1}$ .

5. Провести полное исследование функции  $f(x) = e^{\frac{1}{x-2}}$  и построить её график.

### Контрольная работа «Интегральное исчисление функций одной переменной»

#### I вариант

1. Найти неопределенные интегралы:

а)  $\int x \cdot \sqrt{1-x^2} dx$ ,      б)  $\int (2-x) \cdot e^{-x} dx$ ,      в)  $\int \frac{x^2 dx}{x(x^2+1)^2}$ .

2. Вычислить:  $\int_0^{\frac{\pi}{4}} \sin 4x \cos 2x dx$ .

3. Вычислить площадь фигуры  $\Phi$ , ограниченной гиперболой и параболой:  
 $y = \frac{4-4x}{x}$ ,  $y = -x^2 + 4x - 3$ .

4. Исследовать сходимость несобственного интеграла:  $\int_{-\infty}^{-1} \frac{dx}{x^2}$ .

#### II вариант

1. Найти неопределенные интегралы:

а)  $\int \frac{dx}{\sqrt[3]{x+1} + \sqrt{x+1}}$ ,      б)  $\int (2x+1) \cdot \cos 3x dx$ ,      в)  $\int \left(\frac{x}{x+3}\right)^2 dx$ .

2. Вычислить:  $\int_{\ln 3}^{\ln 8} e^x \cdot \sqrt{e^x + 1} dx$ .

3. Вычислить объем тела, полученного вращением графика функции  $y = \sin 3x$  и прямых  $x = 0$  и  $x = \frac{\pi}{3}$  вокруг оси абсцисс.

4. Исследовать сходимость несобственного интеграла:  $\int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{1+x^2}$ .

### Индивидуальная домашняя контрольная работа «Дифференциальное исчисление функций нескольких переменных»

#### I вариант

1. Найти частные производные первого порядка функции  $u = y \cdot \sin(x+y)$  в точке  $M\left(\frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{6}\right)$ .

2. Найти полный дифференциал 1-ого порядка от сложной функции  
 $u = \xi + 2^\eta$ , где  $\xi = x + y$ ,  $\eta = y - x$ .

3. Найти  $\frac{\partial^3 z}{\partial x \partial y^2}$ , если  $z = \cos(ax + e^y)$ .

4. Найти  $d^2u$ , если  $u(x, y, z) = \left(\frac{y}{x}\right)^z$ .

5. Найти  $\vec{\text{grad}} z(A)$ , если  $z = x^2 + 3y^3 - xy$ ,  $A(1, 2)$ .

### II вариант

1. Найти частные производные первого порядка функции  $u = x \cdot \cos(x + y)$  в точке  $M\left(\frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{3}\right)$ .

2. Найти полный дифференциал 1-ого порядка от сложной функции

$$u = \sqrt{\eta - \xi^2}, \text{ где } \xi = \frac{1}{2}x + y, \eta = \frac{1}{2}y - x.$$

3. Найти  $\frac{\partial^3 z}{\partial x^2 \partial y}$ , если  $z = \frac{x^4 - 8xy}{x - 2y}$ .

4. Найти  $d^2u$ , если  $u(x, y) = \ln\left[\text{tg}\left(\frac{y}{x}\right)\right]$ .

5. Найти  $\vec{\text{grad}} z(A)$ , если  $z = y^2 + 3x^2 - 2$ ,  $A(-5, 2)$ .

## Самостоятельная работа «Криволинейные интегралы»

### I вариант

1. Вычислить  $\int_L y ds$ ,  $L$  – дуга циклоиды  $\begin{cases} x = a(t - \sin t), \\ y = a(1 - \cos t), \end{cases} 0 \leq t \leq 2\pi$ .

2. Вычислить:  $I = \int_L (4x + 4)dx + (3x + 3y + 4)dy$ , где  $L$  – контур треугольника, ограниченного прямыми  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $2x + 3y = 6$ .

3. Найти функцию по её полному дифференциалу:  $dU = ydx + xdy$

### II вариант

1. Вычислить  $\int_L x ds$ ,  $L$  – дуга циклоиды  $\begin{cases} x = a(t - \sin t), \\ y = a(1 - \cos t), \end{cases} 0 \leq t \leq 2\pi$ .

2. Вычислить:  $\int_{(1;1)}^{(2;2)} \left(6x - 3y - \frac{1}{y}\right)dx + \left(-3x + \frac{x}{y^2}\right)dy$ .

3. Вычислить:  $I = \int_L (3x - 2y - 1)dx + (x + y + 1)dy$ , где  $L$  – контур треугольника, ограниченного прямыми  $x = 0$ ,  $y = 0$ ,  $2x + y = 4$ .

## Самостоятельная работа «Достаточные признаки сходимости положительных рядов»

### I вариант

1. С помощью необходимого признака установите, какие из рядов заведомо расходятся:

а)  $1 + \frac{1}{5} + \frac{1}{9} + \frac{1}{13} + \dots$ ,      б)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n + 3^n}{5^n}$ ,      в)  $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^{n-1}$ .

2. Исследовать сходимость числового ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2n^2 - 1}{n^5 + 3}$ .

3. Исследовать ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{7^n \cdot n!}{n^n}$ ,      б)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \left(\frac{n+1}{3n-1}\right)^n$ ,      в)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2}{\sqrt{2n^3 - n + 5}}$ ,      г)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n}{n + 2^n}$ .

2. Докажите справедливость равенства:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{2n}{n!} = 0$ .

### II вариант

1. С помощью необходимого признака установите, какие из рядов заведомо расходятся:

а)  $1 - \frac{1}{4} + \frac{1}{9} - \frac{1}{16} + \frac{1}{25} - \dots$ ,      б)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{2^n + 5^n}{3^n}$ ,      в)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \sqrt[n]{0,001}$ .

2. Исследовать сходимость числового ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{n^2 - 1}}$ .

3. Исследовать ряды на сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\sqrt{2n^2 - 1}}$ ,      б)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1 \cdot 5 \cdot 9 \cdot \dots \cdot (4n-3)}{2 \cdot 4 \cdot 6 \cdot \dots \cdot 2n}$ ,      в)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{1}{\ln^n(n+4)}$ ,      г)

$\sum_{n=1}^{+\infty} \cos \frac{5}{n}$ .

4. Докажите справедливость равенства:  $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{3^n}{n!} = 0$ .

### Самостоятельная работа «Абсолютная и условная сходимость ряда»

#### I вариант

1. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(-1)^n}{\sqrt{n} + 2}$ ,      б)  $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \ln(n+1)$ .

2. Сколько первых членов ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{2n}{n!}$  достаточно взять, чтобы вычислить приближенное значение его суммы с точностью до  $10^{-2}$ ?

#### II вариант

1. Исследовать ряды на абсолютную и условную сходимость:

а)  $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{n+1}{1 \cdot 3 \cdot 5 \cdot \dots \cdot (2n-1)}$ ,      б)  $\sum_{n=2}^{+\infty} (-1)^n \frac{n}{\ln n}$ .

2. Сколько первых членов ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} (-1)^n \frac{n}{n^2}$  достаточно взять, чтобы вычислить приближенное значение его суммы с точностью до  $10^{-2}$ ?

### **Самостоятельная работа «Ряд Тейлора. Применения степенных рядов»**

#### **I вариант**

1. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(n+1)!}{n^n} x^n$ .
2. Доказать равномерную сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(x+5)^n}{\sqrt[3]{n+1} \cdot \sqrt{n^2+1}}$  на промежутке  $[-6; -4]$ .
3. Вычислить приближенное значение функции  $\ln 17$  с точностью до 0,001.

#### **II вариант**

1. Найти область сходимости ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{(x-3)^n}{(n+1) \cdot \ln(n+1)}$ .
2. Доказать равномерную сходимость ряда  $\sum_{n=1}^{+\infty} \frac{n}{n+1} \left(\frac{x}{2}\right)^n$  на промежутке  $\left[-\frac{3}{2}; \frac{3}{2}\right]$ .
3. Вычислить приближенное значение функции  $\sqrt[5]{15}$  с точностью до 0,0001.

### **Самостоятельная работа «Ряд Фурье»**

#### **I вариант**

Разложить функцию в ряд Фурье:  $f(x) = \begin{cases} 3, & -\pi < x \leq 0, \\ 2-x, & 0 < x < \pi. \end{cases}$

#### **II вариант**

Разложить функцию в ряд Фурье:  $f(x) = \begin{cases} x+2, & -1 < x \leq 0, \\ -2, & 0 < x < 1. \end{cases}$

### **Контрольная работа «Дифференциальные уравнения»**

#### **I вариант**

I. Решите дифференциальные уравнения первого порядка:

- 1)  $y' = 5^{x+y}$ ;
- 2)  $y' = y^4 \cos x + y \operatorname{tg} x$ .

II. Найдите решение дифференциального уравнения, удовлетворяющее начальным условиям:

$$y'' - 4y' + 5y = 2x^2 e^x, \quad y(0) = 2, \quad y'(0) = 3.$$

III. Найдите общее решение дифференциального уравнения:  $y'' - 3y' + 2y = \frac{1}{3 + e^{-x}}$

IV. Найдите общее решение системы дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x + 6y, \\ \frac{dy}{dt} = 2x + 3y + t. \end{cases}$$

## II вариант

I. Решите дифференциальные уравнения первого порядка:

1)  $2x^2 y' = x^2 + y^2$ ;                      2)  $\left(2x + \frac{x^2 + y^2}{x^2 y}\right) dx = \frac{x^2 + y^2}{xy^2} dy$ .

II. Найдите общее решение дифференциальных уравнений высших порядков:

1)  $y'' - 3y' + 2y = x \cos x$ ;                      2)  $y'' + \pi^2 y = \frac{\pi^2}{\cos \pi x}$ .

III. Найдите решение системы дифференциальных уравнений, удовлетворяющее начальным условиям:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y, \\ \frac{dy}{dt} = x + 2y, \end{cases} \quad x(0) = 1, \quad y(0) = 3.$$

### 6.4 Примерный перечень вопросов к зачету и экзаменам

Зачет по разделу I «Аналитическая геометрия и линейная алгебра» проводится в виде контрольной работы, задачи для которой берутся из домашних заданий.

### ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА II СЕМЕСТРА

1. Действительные числа. Ограниченные множества. Промежутки. Модуль, его свойства.
2. Действительная функция действительной переменной. Некоторые типы поведения функции. Сложная функция. Обратная функция.
3. Предел функции в точке, его геометрический смысл.
4. Свойства функции, имеющей предел в точке.
6. Предел функции на бесконечности и бесконечный предел, их геометрический смысл.
7. Числовая последовательность. Предел числовой последовательности. Свойства предела числовой последовательности.
8. Бесконечно малые функции и их свойства.
9. Предел суммы, произведения, частного двух функций, имеющих предел. Предел сложной функции.
10. Первый замечательный предел.
11. Число  $e$ . Второй замечательный предел.
12. Сравнение бесконечно малых функций.
13. Непрерывность функции в точке и на множестве. Арифметические операции над непрерывными функциями. Непрерывность сложной функции.
17. Односторонняя непрерывность. Критерий непрерывности функции. Точки разрыва, их классификация.

18. Производная функции, её геометрический смысл.
19. Дифференцируемость функции в точке. Критерий дифференцируемости функции в точке. Дифференциал, их геометрический.
20. Правила дифференцирования функции: дифференцирование суммы, произведения, частного, сложной функции, производная обратной функции.
21. Свойства дифференцируемых функций: теоремы Ферма, Ролля, Лагранжа, Коши.
22. Правило Лопиталю.
23. Применение производной к исследованию функции и построения графика.
24. Первообразная функция и неопределенный интеграл.
25. Методы интегрирования.
26. Определенный интеграл. Необходимое и достаточное условие интегрируемости функций. Некоторые классы интегрируемых функций.
27. Формула Ньютона – Лейбница.
28. Несобственные интегралы I и II рода, их свойства. Геометрический смысл несобственных интегралов.

### **ВОПРОСЫ ЭКЗАМЕНА III СЕМЕСТРА**

1. Основные понятия теории числовых рядов. Необходимый признак сходимости ряда. Свойства сходящихся рядов. Гармонический ряд.
2. Необходимое и достаточное условие сходимости положительного ряда.
3. Достаточные признаки сходимости положительных числовых рядов (признаки сравнения, Даламбера, Коши, интегральный признак Коши).
4. Знакопередающиеся ряды; теорема Лейбница; абсолютно и условно сходящиеся ряды.
5. Функциональные последовательности и ряды. Область сходимости функционального ряда.
6. Степенные ряды. Теорема Абеля. Структура области сходимости степенного ряда.
7. Разложение функции в степенной ряд. Ряд Тейлора.
8. Некоторые применения степенных рядов.
9. Тригонометрический ряд Фурье. Разложение  $2\pi$ -периодической функции в ряд Фурье (теорема Дирихле, разложение в ряд Фурье четных и нечетных функций).
10. Разложение в ряд Фурье функций произвольного периода; представление непериодической функции рядом Фурье.
1. Понятие функции 2-х, 3-х переменных. График функции двух переменных. Линии уровня и поверхности уровня.
2. Предел функции 2-х переменных.
3. Непрерывность функции 2-х переменных.
4. Частные производные, их геометрический смысл. Касательная плоскость и нормаль к поверхности.
5. Дифференцируемость и дифференциал функции 2-х переменных. Геометрический смысл дифференциала функции 2-х переменных.
6. Дифференцирование сложной функции.
7. Неявно заданные функции, их дифференцирование.
8. Производная по направлению функции 2-х переменных. Градиент.
9. Частные производные и дифференциалы высших порядков.
10. Понятие максимума и минимума функции двух переменных. Необходимое условие экстремума.
11. Понятие максимума и минимума функции двух переменных. Достаточное условие экстремума для функции двух переменных.

12. Двойной интеграл, его свойства, методы вычисления (через повторные интегралы, замена переменных в двойном интеграле).
13. Тройной интеграл, его свойства, методы вычисления (через повторные интегралы, замена переменных в тройном интеграле).
14. Криволинейные интегралы, их свойства, методы вычисления.
15. Основные понятия теории обыкновенных дифференциальных уравнений:
  - обыкновенное дифференциальное уравнение  $n$ -го порядка,
  - порядок дифференциального уравнения,
  - решение дифференциального уравнения,
  - интегральная кривая,
  - общее решение дифференциального уравнения,
  - частное решение дифференциального уравнения,
  - особое решение дифференциального уравнения,
  - интеграл обыкновенного дифференциального уравнения,
  - задача Коши для дифференциального уравнения,
  - геометрическая интерпретация решения дифференциального уравнения,
  - изоклина дифференциального уравнения.
16. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Метод решения дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными.
17. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Методы решения дифференциальных уравнений в полных дифференциалах.
18. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Методы решения линейных дифференциальных уравнений первого порядка.
19. Уравнение Бернулли. Методы решения уравнений Бернулли.
20. Линейные однородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами:
  - определение линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами,
  - определение характеристического уравнения,
  - варианты составления общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения.
21. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида:
  - определение линейного неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида,
  - варианты составления общего решения в зависимости от корней характеристического уравнения и правой части уравнения.
22. Системы дифференциальных уравнений: основные понятия.
23. Интегрирование нормальных систем дифференциальных уравнений.
24. Системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами: определение и варианты составления решения в зависимости от корней характеристического уравнения.

## **7 ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

1. Мультимедийное сопровождение лекций

### **8Список литературы**

#### **Основная литература**

1. Баврин, И.И. Математический анализ: учебник для ст-тов пед. вузов / И.И. Баврин. – М.: Высш. шк., 2006. – 326 с.(16 экз)



2. Шипачев, В. С. Высшая математика : учебник для студ. вузов / В. С. Шипачев. - 7-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 2005. - 479 с (5 экз)
3. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие для вузов. – В 2-х ч. Ч. 1. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС21век. Изд-во «Мир и образование», 2005.–303 с.(30 экз)
4. Данко, П.Е. Высшая математика в упражнениях и задачах: учебное пособие для вузов. – В 2-х ч. Ч. 2. / П.Е. Данко, А.Г. Попов, Т.Я. Кожевникова. – М.: ОНИКС21век. Изд-во «Мир и образование», 2005.–415 с.(30 экз)

#### **Дополнительная литература**

5. Общий курс высшей математики для экономистов/ ред. В.И. Ермакова. – М: ИНФРА-М, 2007. – 655с.Ильин, В.А. Высшая математика/ В.А. Ильин, А.В. Куркина. – М: ТК Велби, Проспект, 2004. – 600с.(1экз)
6. Ильин, В.А. Основы математического анализа/В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – М: Наука, 2000. – 616с.
7. Красс, М.С. Математика для экономистов/ М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – СПб.: Питер, 2007, - 464с.
8. Лунгу, К.Н. Сборник задач по высшей математике. 1 курс/ К.Н. Лунгу, В.П. Норин, Д.Т. Письменный. – М.: Айрис-пресс. – 2004. – 576 с.
9. Сборник задач по высшей математике для экономистов/ред. В.И. Ермаков. – М: ИНФРА-М, 2007. – 573с.

#### **Информационные ресурсы:**

1. [www.gramota.ru](http://www.gramota.ru) Справочно-информационный портал
2. [www.auditorium.ru](http://www.auditorium.ru) Информационно-образовательный портал
3. [www.iqlib.ru](http://www.iqlib.ru) Электронная библиотека образовательных и научных изданий Iqlib.
4. <http://www.cir.ru> Университетская информационная система Россия. УИС РОССИЯ.
5. [www.public.ru](http://www.public.ru) Интернет-библиотека СМИ Public.ru.
6. [www.book.ru](http://www.book.ru) Электронная библиотека
7. [www.KNIGAFUND.ru](http://www.KNIGAFUND.ru) Электронная библиотека
8. Электронные ресурсы ЭБС «Лань», «Руконт»

#### **9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА**

1. компьютерные классы с выходом в Интернет
2. учебные аудитории, оборудованные мультимедийными демонстрационными комплексами
3. Мультимедийные презентации
4. Лицензированные специализированные компьютерные программы

#### **10 Лист изменений и дополнений**

**Утверждение изменений и дополнений в РПД для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч.**

г.

РПД обсуждена и одобрена для реализации в 20\_\_/20\_\_ уч. г. на заседании кафедры (протокол № \_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.).

Разработчик рабочей программы – доцент кафедры математики и методики обучения математике, к. ф.-м. н. П.П. Алутин.