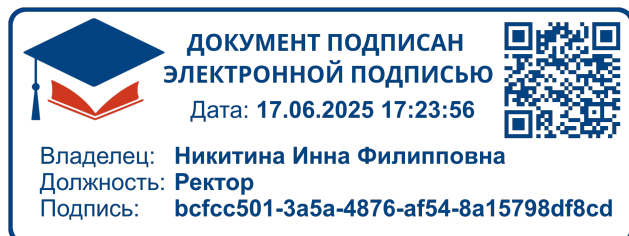


Автономная некоммерческая организация высшего и профессионального образования
«ПРИКАМСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»
(АНО ВПО «ПСИ»)



УТВЕРЖДЕНА
Ученым советом АНО ВПО «ПСИ»
(протокол от 11.06.2025 № 03)
Председатель Ученого совета,
ректор

И.Ф. Никитина

Рабочая программа дисциплины

«Математический анализ»

Направление подготовки 38.03.01 Экономика

Профиль – бухгалтерский учет, анализ и аудит

Квалификация выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная, очно-заочная, заочная

Пермь 2025

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ» (далее – рабочая программа) разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 12 августа 2020 г. N 954 (с изменениями, внесенными приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 26.11.2020 [N 1456](#), от 19.07.2022 [N 662](#), от 27.02.2023 [N 208](#)).

Автор-составитель:

Могильникова Н.С., старший преподаватель кафедры гуманитарных, естественно-научных и экономических дисциплин

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры гуманитарных, естественно-научных и экономических дисциплин, протокол № 09 от 29 мая 2025 г.

Зав. кафедрой гуманитарных,
естественно-научных
и экономических дисциплин,
к. с.-х. наук, доцент

Я.В. Субботина

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	9
6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	13
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	31
8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	32

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Изучение дисциплины «Математический анализ» при подготовке специалистов любой области играет большую роль. Уровень математической подготовки выпускников во многом зависит от знаний, приобретенных в процессе обучения математическому анализу, умению использовать их при решении различных задач, связанных с будущей профессиональной деятельностью. Поскольку современное производство связано с выбором и поиском наилучших вариантов действий, с риском принятия решений и с конкуренцией, работникам экономической сферы необходимо знать те разделы математики, где эти вопросы изучаются в наиболее явном виде. Знания, полученные студентами в процессе изучения математики, являются вспомогательным инструментом в руках будущих специалистов – экономистов.

Целями освоения дисциплины «Математический анализ» является освоение студентами математического аппарата, помогающего моделировать, анализировать, прогнозировать и решать различные задачи, а также изучать другие смежные дисциплины.

Задачи дисциплины:

- ознакомление студентов с основами математического анализа;
- раскрытие роли математики в области экономического знания;
- изучение фундаментальных понятий классического анализа;
- привитие практических навыков исследования функциональных зависимостей;
- формирование математического мышления.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Дисциплина «Математический анализ» представляет собой дисциплину базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» и обязательна для изучения студентами, обучающимися по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль подготовки: бухгалтерский учет, анализ и аудит (квалификация выпускника «бакалавр»).

Курс «Математический анализ» преподается студентам первого курса факультета экономики и управления в течение одного семестра. Знания, полученные студентами при изучении элементарной математики в школьном курсе «Алгебры и начал анализа», должны являться основой, опорой для получения новых знаний по высшей математике.

Одновременно с этой дисциплиной студенты первого курса факультета экономики и управления в 1 семестре изучают курс «Линейная алгебра».

Кроме этого, на 2 курсе студенты изучают еще один математический курс «Теория вероятностей и математическая статистика». Все три дисциплины связаны между собой, так как являются разделами высшей математики. В процессе преподавания и в последовательности изучения этих смежных дисциплин необходимо придерживаться определенной логики. В этом случае занятия по «Математическому анализу», «Линейной алгебре», «Теории вероятностей и математической статистике» будут проходить более эффективно.

Дисциплина «Математический анализ» предваряет такие дисциплины, как «Экономика труда», «Методы оптимальных решений», «Эконометрика», «Статистика», «Информационные системы в экономике» и др., изучаемые в следующих семестрах.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ВЫПУСКНИКА, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

В процессе освоения данной дисциплины выпускник формирует и демонстрирует следующие компетенции при освоении основной образовательной программы высшего образования, реализующей ФГОС ВО:

Общепрофессиональные компетенции:

способен осуществлять сбор, анализ и обработку данных, необходимых для решения профессиональных задач (ОПК-2);

способен выбирать инструментальные средства для обработки экономических данных в соответствии с поставленной задачей, анализировать результаты расчетов и обосновывать полученные выводы (ОПК-3);

Профессиональные компетенции:

расчетно-экономическая деятельность:

способен на основе типовых методик и действующей нормативно-правовой базы рассчитывать экономические и социально-экономические показатели, характеризующие деятельность хозяйствующих субъектов (ПК-2);

способен выполнять необходимые для составления экономических разделов планов расчеты, обосновывать их и представлять результаты работы в соответствии с принятыми в организации стандартами (ПК-3).

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины выпускник должен демонстрировать следующие конечные результаты обучения:

Выпускник должен знать:

основы математического анализа, необходимые для решения экономических задач (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3).

Выпускник должен уметь:

применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения экономических задач (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3).

Выпускник должен владеть:

навыками применения современного математического инструментария для решения экономических задач (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3);

методикой построения, анализа и применения математических моделей для оценки состояния и прогноза развития экономических явлений и процессов (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3).

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Очная форма обучения (срок обучения 4 года)

№ п.п	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость / аудиторные занятия	Интерактивные формы обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				лекции	практика / семинары	самост. работа	
2	Тема 1. Введение в математический анализ	28/12	Интерактивная лекция (Лекция-беседа)– 2ч.	6	6	16	Д, О, КЗ

3	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	38/16	Работа в малых группах – 2ч.	6	10	22	Д, О, КЗ
5	Тема 3. Интегральное исчислений функции одной переменной	48/22	Групповая дискуссия . – 2ч.	8	14	26	Д, О, КЗ
6	Тема 4. Функции нескольких переменных	28/10	Интерактивн ая лекция (Лекция- беседа) – 2ч.	4	6	18	Д, О, КЗ
7	Тема 5. Дифференциальные уравнения	36/16	Интерактивн ая лекция (Лекция- беседа) – 2ч.	6	10	20	Д, О, КЗ
8	Тема 6. Числовые и степенные ряды	38/16	Групповая дискуссия. – 2ч.	6	10	22	Д, О, КЗ
10	Итого	216/92	12	36	56	124	Экзамен

Заочная форма обучения (срок обучения 5 лет; 3года 6 мес.)

№ п.п	Разделы, темы дисциплины	Трудоемкость / аудиторные занятия	Интерактивные формы обучения	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов			Формы текущего контроля успеваемости. Форма промежуточной аттестации
				лекции	практика / семинары	самост. работа	
2	Тема 1. Введение в математический анализ	20/3	Интерактивн ая лекция (Лекция- беседа) – 2ч.	2	2	17	Д, О, ПС
3	Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	28/3	Работа в малых группах – 2ч.		2	25	Д, О, КО
5	Тема 3. Интегральное исчислений функции одной переменной	30/3	Интерактивн ая лекция (Лекция- беседа) – 2ч.	2	2	27	Д, О, ПС
6	Тема 4. Функции нескольких переменных	24/3	Интерактивн ая лекция (Лекция- беседа) – 2ч.		2	21	Д, О, КО
7	Тема 5. Дифференциальные уравнения	28/3	Интерактивн ая лекция (Лекция- беседа) – 2	2	1	25	Д, О, ПС

			ч.				
8	Тема 6. Числовые и степенные ряды	26/3	Интерактивная лекция (Лекция-беседа) – 2 ч.	2	1	23	Д, О, КО
	Выполнение контрольной работы	60/2			2	58	Защита выполнения контрольной работы
10	Итого	216/20	12	8	12	106	Экзамен

О - опрос (устный, письменный)

КО - контрольный опрос (по разделам дисциплины)

КЗ - контрольное задание (устное, письменное)

Д - обсуждение основных теорий (понятий, положений)

ПС - разбор практических (проблемных) ситуаций

Структурные параметры формирования у студентов комплекса общекультурных и профессиональных компетенций

Темы дисциплины	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа, часов (очно/заочно)	Коды компетенций	Общее количество компетенций
Тема 1. Введение в математический анализ	6; 6; 16 / 1; 2; 17	ОПК-2, ОПК-3	2
Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	6; 10; 22 / 1; 2; 25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	3
Тема 3. Интегральное исчислений функции одной переменной	8; 14; 26 / 1; 2; 27	ОПК-2, ОПК-3, ПК-2	3
Тема 4. Функции нескольких переменных	4; 6; 18 / 1; 2; 21	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	3
Тема 5. Дифференциальные уравнения	6; 10; 20 / 2; 15; 25	ОПК-2, ОПК-3, ПК-3	3
Тема 6. Числовые и степенные ряды	6; 10; 22 / 2; 15; 23 КР 2; 58	ОПК-2, ОПК-3,	3

		ПК-3	
--	--	------	--

4.1. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Введение в математический анализ

1. Понятие множества. Операции над множествами. Числовые промежутки. Окрестность точки. Понятие предела последовательности. Теоремы о сходящихся последовательностях. Монотонные последовательности. Число e . Задача о непрерывном начислении процентов

2. Понятие функции и способы ее задания. Применение функций в экономике. Паутинообразная модель рынка. Арифметические действия над функциями. Сложная и обратная функции. Основные элементарные функции и их графики.

3. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах функций. Замечательные пределы. Бесконечно малые функции. Основные свойства. Понятие непрерывности функции. Арифметические операции над непрерывными функциями. Свойства функций, непрерывных на отрезке.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

1. Понятие производной. Геометрическая интерпретация производной. Касательная к графику функции. Экономические интерпретации производной. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного функций. Дифференцирование сложной и обратной функций. Таблица производных.

2. Дифференциал функции. Понятие дифференциала функции. Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций. Таблица дифференциалов. Производные и дифференциалы высших порядков.

3. Теоремы Ролля, Коши и Лагранжа. Формула Тейлора. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя. Предельный анализ в экономике Эластичность функции.

4. Условия возрастания и убывания функций. Экстремумы функций. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Направление выпуклости графика функции. Точки перегиба графика функции. Асимптоты графика функции. Общая схема исследования функций и построение графиков. Приложения производной в экономике.

Тема 3. Интегральное исчислений функции одной переменной

1. Понятие комплексного числа Действия с комплексными числами. Алгебраическая форма записи комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Показательная форма комплексного числа. Извлечение корней из комплексных чисел.

2. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Таблица основных неопределенных интегралов. Замена переменной в неопределенном интеграле. Метод интегрирования по частям.

3. Алгебраические многочлены. Рациональные функции Разложение на простейшие дроби. Интегрирование рациональных дробей. Интегрирование квадратичных иррациональностей.

4. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона–Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле. Несобственные интегралы.

Тема 4. Функции нескольких переменных

1. Функции нескольких переменных. Основные определения и понятия. Способы задания функции. График функции двух переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных. Двойной и повторный предел.

2. Частные производные первого и второго порядков. Полный дифференциал функции. Частные производные сложных и неявных функций. Смешанные производные. Теорема о равенстве смешанных производных второго порядка.

3. Стационарные точки. Экстремум функции двух переменных. Наибольшее и наименьшее значение функции в области. Частные производные высших порядков. Функции нескольких переменных в экономической теории.

Тема 5. Дифференциальные уравнения

1. Дифференциальные уравнения. Общие понятия. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.

2. Однородные дифференциальные уравнения. Дифференциальные уравнения в полных дифференциалах. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

3. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков. Линейная зависимость и линейная независимость системы функций.

4. Линейные однородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Применение дифференциальных уравнений в экономике.

Тема 6. Числовые и степенные ряды

1. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Действия с рядами. Основные свойства. Необходимое условие сходимости ряда. Положительные ряды. Теоремы сравнения рядов.

2. Признак Даламбера. Признак Коши. Интегральный признак Коши. Знакопередающиеся ряды. Теорема Лейбница. Абсолютно и условно сходящиеся ряды. Теоремы Дирихле и Римана.

3. Степенные ряды. Теорема Абеля. Радиус сходимости. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора. Разложение некоторых элементарных функций в ряд Маклорена.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При реализации программы дисциплины используются различные образовательные технологии.

Образовательные технологии, используемые при реализации различных видов учебной работы по дисциплине «Математический анализ» предусматривают широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

В учебном процессе широко применяются компьютерные технологии. Поэтому некоторые занятия проводятся в компьютерном классе с интерактивной доской. Все занятия обеспечены демонстрационными материалами, с помощью которых можно не

только визуализировать излагаемый материал, но производить расчёты, которые существенно ускоряют решения задач на практических занятиях.

Создана система контрольных заданий, позволяющая осуществлять фронтальный контроль знаний на каждом практическом занятии. В результате студент получает оценку каждому занятию, которая заносится в журнал.

Учебный процесс обеспечивается соответствующими службами. Это, во-первых, компьютерные классы с локальными сетями; библиотека с постоянно обновляемым фондом; доступный Internet и методическими разработками кафедры.

Методы изучения дисциплины:

1) Индуктивный (проблемный) метод – изложение примеров (по исходным данным, случайно составленным студентами), а потом – предложение (сильным студентам) сформулировать общее правило (на лекциях).

2) Дедуктивный метод – доказательство теорем и вывод следствий из них (на лекциях).

3) Интерактивный метод – предложение студентам сделать необходимые выкладки и обсуждение отдельных результатов (сильных студентов) со всеми студентами (на семинарских занятиях).

Лекционные и практические занятия могут проходить в традиционной и интерактивной форме – Интерактивная лекция (Лекция-беседа), групповая дискуссия.

Аудиторные занятия (92 часа или 20 часов) проводятся в виде лекций и практических занятий.

Большинство лекций (36 часов или 8 часов) имеют компьютерные презентации с использованием мультимедиа, ПК и компьютерного проектора.

При проведении практических занятий (56 часов или 12 часов) используются активные и интерактивные формы проведения занятий (работа в малых группах, решение задач, тестов).

Самостоятельная работа студентов (124 часа или 106 часов) студентов обеспечивается методическими рекомендациями, учебной и дополнительной литературой, официальными, справочно-библиографическими и специализированными периодическими изданиями, доступом к электронно-библиотечной системе.

5.1. Основные темы практических занятий (очное обучение) (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3)

Тема 1. Введение в математический анализ (6 часов)

Практическое занятие 1

Функции: способ задания; свойства; четность, нечетность функции. Применение функций в экономике: функция спроса, предложения.

Числовая последовательность: способы задания; убывающая, возрастающая, монотонная, последовательности. Ограниченная последовательность.

Предел числовой последовательности. Бесконечно большая и бесконечно малая последовательность.

Практическое занятие 2

Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$.

Практическое занятие 3

Первый и второй замечательные пределы.

Непрерывность функции. Разрыв функции. Разрыв первого и второго рода. Задача о непрерывности процентов.

Тема 2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной (10 часов)

Практическое занятие 1

Производная алгебраической суммы, произведения, частного двух функций. Производная основных элементарных функций.

Практическое занятие 2

Производная сложной функции. Дифференцирование неявных и параметрически заданных функций. Дифференциал функции и его применение в приближенных вычислениях.

Практическое занятие 3

Раскрытие неопределенностей вида, по правилу Лопиталя. Использование производной для приближенных вычислений. Экономические приложения дифференциального исчисления. Производные и дифференциалы высших порядков.

Практическое занятие 4

Возрастание, убывание функции. Экстремум функции.

Практическое занятие 5

Точка перегиба. Промежутки выпуклости, вогнутости графика функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Асимптоты графика функции. Схема полного исследования функции и построение его графика.

Тема 3. Интегральное исчислений функции одной переменной (14 часов)

Практическое занятие 1

Неопределенный интеграл. Непосредственное интегрирование неопределенных интегралов.

Практическое занятие 2

Свойства неопределенного интеграла. Интегрирование неопределенного интеграла методом подведением под знак дифференциала.

Практическое занятие 3

Интегрирование неопределенного интеграла методом замены переменной (метод подстановки).

Интегрирование по частям.

Практическое занятие 4

Интегрирование дробно-рациональных функций методом неопределенных коэффициентов.

Интегрирование тригонометрических функций.

Практическое занятие 5

Вычисление определенного интеграла. Определенное интегрирование по частям. Замена переменной в определенном интеграле.

Практическое занятие 6

Приложение определенного интеграла к приближенным вычислениям и вычислениям площадей фигур.

Практическое занятие 7

Приложение определенного интеграла к вычислению объема тела, полученного вращением вокруг оси OX , оси OY .

Тема 4. Функции нескольких переменных (6 часов)**Практическое занятие 1**

Область существования функции двух и трех переменных. Предел и непрерывность функции двух переменных.

Практическое занятие 2

Определение и нахождение частных производных первого и второго порядков. Полный дифференциал функции нескольких переменных. Частные производные сложных и неявных функций. Смешанные производные.

Практическое занятие 3

Экстремум функции двух переменных. Функции нескольких переменных.

Тема 5. Дифференциальные уравнения (10 часов)**Практическое занятие 1**

Дифференциальные уравнения первого порядка (с разделяющимися переменными, однородные, линейные).

Практическое занятие 2

Дифференциальные уравнения первого порядка (уравнения Бернулли в полных дифференциалах, интегрирующий множитель).

Практическое занятие 3

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение порядка.

Практическое занятие 4

Дифференциальные уравнения второго порядка (с постоянными коэффициентами без правой части и правой частью).

Практическое занятие 5

Дифференциальные уравнения второго порядка (с постоянными коэффициентами и правой частью).

Тема 6. Числовые и степенные ряды (10 часов)**Практическое занятие 1**

Числовые ряды. Сходящиеся и расходящиеся ряды. Знакопостоянные и знакопеременные ряды. Необходимый признак сходимости ряда.

Практическое занятие 2

Признак Даламбера сходимости числовых рядов. Признак Коши сходимости числовых рядов. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимости.

Практическое занятие 3

Степенные ряды. Область сходимости степенного ряда. Формулы Даламбера-Адамара, Коши-Адамара.

Практическое занятие 4

Разложение функций e^x , $\sin x$, $\cos x$, $(1+x)^m$ в степенной ряд Маклорена. Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций.

Практическое занятие 5

Применение степенных рядов к приближенному вычислению значений функций и определенных интегралов.

5.2. Основные темы практических занятий (заочное обучение) (ОПК-2, ОПК-3, ПК-2, ПК-3)

Практическое занятие 1

Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей вида $\frac{0}{0}$, $\frac{\infty}{\infty}$.

Практическое занятие 2

Вычисление производных сложных функций.

Практическое занятие 3

Вычисление интегралов различными способами.

Практическое занятие 4

Вычисление частных производных сложных и неявных функций. Смешанные производные.

Практическое занятие 5

Решение дифференциальных уравнений. Признак Даламбера сходимости числовых рядов.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

В течение преподавания учебной дисциплины во время экзаменационных сессий в качестве форм текущего контроля успеваемости студентов используются такие формы как:

- контроль при чтении лекции,
- устный опрос,
- решение задач на практических занятиях,
- выполнение заданий в малых группах,
- контрольная работа (выполняется студентами заочной формы обучения),
- тестирование (при проведении практических занятий для студентов очной формы обучения), экспресс-тест (при проведении практических занятий для студентов заочной формы обучения).

Форма промежуточной аттестации - экзамен.

Фонд оценочных средств представлен отдельным приложением к рабочей программе дисциплины.

Текущий контроль

6.1. Типовой вариант теста

Типовой вариант теста №1

Задание № 1 (●выберите один вариант ответа)

Из перечисленных функций

1) $y = x^5 \sin x$; 2) $2 \operatorname{tg} \frac{x}{2}$; 3) $y = x^3 - 3x$; 4) $y = \frac{x^3}{(x^5 + 2)}$; 5) $y = x^2 \cdot \cos x$ нечетными являются

- 1) 1,4 2) 2,3 3) 4,5 4) 2,4,5

Задание № 2 (●выберите один вариант ответа)

Из перечисленных функций 1) $y = \cos^2 x$; 2) $y = 2^x + 5$; 3) $y = x^3 - 1$; 4) $y = 6^{x+2}$; 5) $y = -x^7$ степенными являются

- 1) 1,5 2) 3,4 3) 2,4 4) 3,5

Задание № 3 (●выберите один вариант ответа)

Предел функции $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{4x - x^3 + 8}{2x^2 + 3x^5}$ равен

- 1) 8 2) ∞ 3) 0 4) -1

Задание № 4 (●выберите один вариант ответа)

Предел функции $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{3x - 21}{x^2 - 49}$ равен

- 1) $\frac{3}{14}$ 2) 2 3) 0 4) ∞

Задание № 5 (●выберите один вариант ответа)

Предел функции $\lim_{n \rightarrow \infty} \left(1 + \frac{5}{n}\right)^n$ равен

- 1) e^5 2) ∞ 3) 0 4) 1

Задание № 6 (●выберите один вариант ответа)

Наибольшее значение функции $y = \frac{1}{3}x^3 - \frac{3}{2}x^2 + 5$ на отрезке $[-1; 2]$ равно

- 1) 5 2) 2,5 3) 7 4) 4

Задание № 7 (●выберите один вариант ответа)

Наименьшее значение функции $y = 3x - x^3 + 2$ на отрезке $[0; 2]$ равно

- 1) 0 2) -2 3) 4 4) 5

Задание № 8 (●выберите один вариант ответа)

Производная функции $y = \frac{\ln x}{x} + \frac{x+1}{x}$ равна

1) $\frac{1}{x} + 1$

2) $-\frac{\ln x}{x^2}$

3) $\frac{\ln x}{x^2}$

4) $\frac{2x - \ln x}{x^2}$

Задание № 9 (●выберите один вариант ответа)

Производная функции $y = 5^{\ln x}$ равна

1) $\ln x \cdot 5^{\ln x - 1}$

2) $5^{\ln x} \cdot \ln x$

3) $\ln x \cdot \ln 5$

4) $5^{\ln x} \cdot \ln 5 \cdot \frac{1}{x}$

Задание № 10 (●выберите один вариант ответа)

Дифференциал функции $x^3 + 6x^2$ равен

1) $(3x^2 + 12x)dx$

2) $3x^2 + 12x$

3) $3x^2 + 12x \cdot dx$

4) $(3x^2 + 6x^2)dx$

Задание № 11 (●-выберите один вариант ответа)

Дана функция $y = \cos 2x$. Производная третьего порядка равна

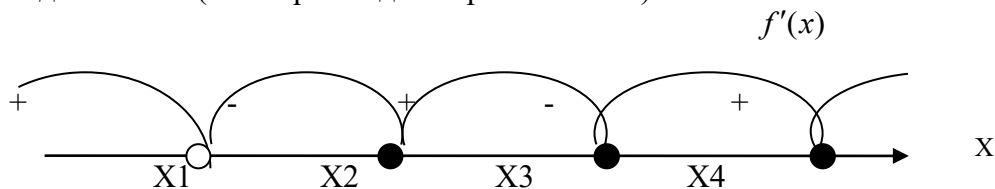
1) $-8 \sin 2x$

2) $8 \sin 2x$

3) $8 \sin x$

4) $8 \sin 2x \cdot \cos 2x$

Задание №12 (●выберите один вариант ответа)



Точкой максимума является

1) x_1

2) x_2

3) x_3

4) x_4

Задание № 13 (●выберите один вариант ответа)

Уравнение касательной к графику функции $y = f(x)$ в т. $M(x_0; y_0)$ имеет вид

- 1) $y = y_0 - f'(x_0)(x - x_0)$
 - 2) $y = y_0 + f'(x_0)(x - x_0)$
 - 3) $y = f'(x_0) + (x - x_0) + y_0$
 - 4) $y = y_0 - f'(x_0)(x + x_0)$
-

Задание № 14 (●выберите один вариант ответа)

Точка движется прямолинейно по закону $S = t^2 + 3$ (S – в метрах, t – в секундах). Скорость точки в конце второй секунды равна

- 1) 8 м/с
 - 2) 6 м/с
 - 3) 4 м/с
 - 4) 7 м/с
-

Задание № 15 (●выберите один вариант ответа)

Вертикальной асимптотой графика является прямая

- 1) $y = -\frac{2}{3}$
 - 2) $x = 3$
 - 3) $x = -\frac{1}{2}$
 - 4) $y = 0$
-

Задание № 16 (●выберите один вариант ответа)

Дана функция $z = x^y + y^x$. Частная производная z'_x имеет вид

- 1) $yx^{y-1} + xy^{x-1}$
 - 2) $x^y \ln x + y^x$
 - 3) $yx^{y-1} + y^x \ln y$
 - 4) yx^{y-1}
-

Задание № 17 (●выберите один вариант ответа)

Частная производная функции $y = e^{x^2+y^2}$ по переменной x в точке $M(-1;1)$ равна

- 1) $-2e^2$
 - 2) $2e^2$
 - 3) $2e^4$
 - 4) e^2
-

Задание № 18 (●выберите один вариант ответа)

Частная производная функции $y = x^3 \cdot \sin 2y$ по переменной y в точке $M(1;0)$ равна

- 1) 1
 - 2) 3
 - 3) 0
 - 4) 2
-

Задание № 19 (●выберите один вариант ответа)

Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ функции $z = xy$ равна

- 1) x
 - 2) y
 - 3) 1
 - 4) 0
-

Задание № 20 (●выберите один вариант ответа)

Пусть функция $z = z(x_0, y)$ имеет непрерывные частные производные 2-го порядка. Тогда выполняется равенство

- 1) $z''_{xx} = z''_{yy}$
- 2) $z''_{xx} = z''_{xy}$
- 3) $z''_{xy} = z''_{yx}$
- 4) $z''_{yy} = z''_{yx}$

Типовой вариант теста №2

Задание № 1 (●выберите один вариант ответа)

$$\int \frac{dx}{x^2 - 4} \text{ равен}$$

- 1) $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right|$
- 2) $\frac{1}{2} \ln \left| \frac{x+2}{x-2} \right| + C$
- 3) $\frac{1}{4} \ln \left| \frac{x-2}{x+2} \right| + C$
- 4) $\ln \left| \frac{x+2}{x-2} \right| + C$

Задание № 2 (●выберите один вариант ответа)

$$\int \cos 2x dx \text{ равен}$$

- 1) $\frac{1}{2} \sin 2x$
- 2) $-\frac{1}{2} \sin 2x + C$
- 3) $\frac{1}{2} \sin 2x + C$
- 4) $\sin 2x + C$

Задание № 3 (●выберите один вариант ответа)

$$\int (x^4 + 8x^2 - \sqrt{x}) dx \text{ равен}$$

- 1) $3x^2 + 16x - \frac{1}{2\sqrt{x}} + c;$
- 2) $-4x^3 + \frac{8x^3}{3} - \frac{3}{2}\sqrt{x^3} + c;$
- 3) $\frac{x^5}{5} + \frac{8x^3}{3} - \frac{2}{3}\sqrt{x^3} + c;$
- 4) $x^5 + 8x^3 - \frac{2}{3}\sqrt{x^3} + c$

Задание № 4 (●выберите один вариант ответа)

Значение первообразной для интеграла $\int (x^4 + 8x^2) dx$ соответствует

- 1) $3x^2 + 16 + c;$
- 2) $\frac{x^3}{4} + \frac{8x^3}{3};$
- 3) $\frac{x^5}{5} + \frac{24x^3}{3} + c$

$$5) \quad 4x^3 + 16 + c;$$

Задание № 5 (●выберите один вариант ответа)

Пусть $F(x)$ - первообразная для $f(x)$, тогда формула Ньютона – Лейбница имеет вид

$$1) \int_a^b f(x)dx = F(a) - F(b)$$

$$2) \int_a^b f(x)dx = f(a) - f(b)$$

$$3) \int_a^b f(x)dx = f(b) - f(a)$$

$$4) \int_a^b f(x)dx = F(b) - F(a)$$

Задание № 6 (●выберите один вариант ответа)

$$\int_0^1 x^2 dx \text{ равен}$$

$$1) -\frac{1}{3}$$

$$2) \frac{1}{3} + C$$

$$3) 3$$

$$4) \frac{1}{3}$$

Задание № 7 (●выберите один вариант ответа)

Площадь фигуры, ограниченной параболой $y = -x^2$, прямой $x=1$ и осью Ox , равна

$$1) 3$$

$$2) -\frac{1}{3}$$

$$3) \frac{1}{3}$$

$$4) 5$$

Задание № 8 (●выберите один вариант ответа)

Площадь фигуры, ограниченной линиями $y=5-x^2$ и $y=x-1$ равна

$$1) 20\frac{5}{6}$$

$$2) \frac{61}{3}$$

$$3) \frac{38}{8}$$

$$4) \frac{40}{3}$$

Задание № 9 (●выберите один вариант ответа)

Объем тела, образованного вращением вокруг оси ОХ фигуры, ограниченной ветвью параболы $x = \sqrt{y}$ и отрезком $1 \leq y \leq 4$ оси ординат равен

- 1) $\frac{31}{5}\pi$
- 2) $\frac{15}{2}\pi$
- 3) $\frac{27}{3}\pi$
- 4) $\frac{27}{8}\pi$

Задание № 10 (●выберите один вариант ответа)

$\int_0^{\sqrt{3}} x\sqrt{1+x^2} dx$ равен

- 1) $\frac{7}{3}$
- 2) $\frac{1}{3} + C$
- 3) 3
- 4) $\frac{1}{3}$

Задание № 11 (●выберите один вариант ответа)

$\int_{-2}^2 10x e^{x^2} dx$ равен

- 1) 0
- 2) 10
- 3) e^{-2}
- 4) e^2

Задание № 12 (●выберите один вариант ответа)

Несобственный $\int_0^{\infty} \frac{dx}{1+x^2} dx$ равен

- | | |
|--------------------|--------------------|
| 1) $\frac{\pi}{3}$ | 3) $\frac{\pi}{4}$ |
| 2) $\frac{\pi}{2}$ | 4) $\frac{\pi}{6}$ |

Задание № 13 (●выберите один вариант ответа)

Двойной интеграл $\iint_D x dx dy$ по области D, ограниченной линиями $y=1-x$, $y=2$, $y=x^2+1$

равен

- | | |
|------------------|-------------------|
| 1) $\frac{1}{3}$ | 3) $\frac{1}{12}$ |
| 2) $\frac{1}{2}$ | 4) $\frac{1}{6}$ |

Задание № 14 (●выберите один вариант ответа)

Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 13y' + 22y = 0$ является

- 1) $c_1 e^{2x} + c_2 e^{11x}$
- 2) $c_1 e^{-11x} + c_2 \sin 2x$
- 3) $c_1 e \cos 2x + c_2 \sin 11x$
- 4) $c_1 e^{9x} + c_2 e^{8x}$

Задание № 15 (●выберите один вариант ответа)

Частным решением уравнения $\frac{d^2 y}{dx^2} = e^{5x}; y(0) = 1; \frac{dy}{dx} = 1$ является

- | | |
|---|---|
| 1) $y = \frac{1}{4} e^{2x} + \frac{1}{2} x + \frac{3}{4}$ | 3) $y = e^{2x} + x - \frac{1}{4}$ |
| 2) $y = \frac{1}{2} e^{2x} + \frac{1}{2} x + \frac{1}{2}$ | 2) $y = \frac{1}{2} e^{2x} + \frac{1}{2} x + \frac{3}{4}$ |

Задание № 16 (●выберите один вариант ответа)

Общим решением дифференциального уравнения $y'' = 4 \cos 2x$ является

- 1) $-\frac{1}{2} \cos 2x + c_1 x + c_2$
- 2) $-2 \cos 2x + c_1 x + c_2$
- 3) $-\cos 2x + c_1 x + c_2$
- 4) $-4 \cos x + c_1 x + c_2$

Задание № 17 (●выберите один вариант ответа)

Функция $y = 1 - \sin x + x$ является решением дифференциального уравнения

- 1) $y'' + y' = \sin x - \cos x + 1$
- 2) $y'' - y' = \sin x + 1$
- 3) $y' = 1 - \cos x + \sin x$
- 4) $y'' = \sin x - \cos x$

Задание № 18 (●выберите один вариант ответа)

Решением дифференциального уравнения $ydx + x^2dy = 0$ является функция

- 1) $y = 0$ 3) $y = e^{\frac{1}{x}} \cdot c$
 2) $y = x + c$ 4) $y = \sqrt{x} + c$

Задание № 19 (●выберите один вариант ответа)

Общий интеграл дифференциального уравнения есть $x^2 + \sqrt{y} = C, C - const$. Условие $y(3)=4$ выполняется при значении C , равном

- 1) 7
 2) -1
 3) 11
 4) -11

Задание № 20 (●выберите один вариант ответа)

Характеристическое уравнение $k^2 + 2k + 2 = 0$ выписано для дифференциального уравнения

- 1) $y'' + 2y + 2 = 0$
 2) $y'' + 2y' + 2y = 0$
 3) $y'' + 2y' - 2 = 0$
 4) $y'' - 2y + 2 = 0$

6.2. Типовой вариант экспресс-теста

1. Дана функция:

$$Y = X^3 + 3 \cdot \cos x + 2x^3 + 5$$

Производная данной функции равна:

- а) $y' = 3x^2 + 3 \sin x + 6x^2$
 б) $y' = 3x^2 - 3 \sin x + 6x^2$
 в) $y' = 3x^2 + 3 \sin x + 6x^2 + 5$

2. Значение предела $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{3x^2 + 2x - 1}{2x^2 + 3x + 1} \right)$ равно:

- а) $\frac{3}{2}$;
 б) ∞ ;
 в) 0

3. Дан интеграл:

$$\int (x^3 + 5x) dx$$

Значение первообразной для данного интеграла соответствует:

- а) $3x^2 + 5 + c$;
 б) $\frac{x^4}{5} + \frac{5x^2}{2}$;
 в) $\frac{x^4}{4} + \frac{5x^2}{2} + c$.

4. Интервал сходимости ряда $\sum_{n=0}^{\infty} \frac{x^n}{2^n}$ равен:

а) $x \in (-2; 2)$;

б) $x \in \left(-\frac{1}{2}; \frac{1}{2}\right)$;

в) $x \in \left(-\frac{3}{2}; \frac{3}{2}\right)$

6.3. Решение задач на практических занятиях (типовые задачи)

1. Вычислить пределы функций, не пользуясь правилом Лопиталья.

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{5x-1}{x+1}$,

б) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$,

в) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{5 - \sqrt{2x+25}}$,

г) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x}{x+1} \right)^x$

2. Найдите пределы функций при $x \rightarrow +\infty$ и при $x \rightarrow -\infty$, односторонние пределы в точках разрыва и постройте схематичный чертеж.

$$y = e^{\frac{1}{x-2}}.$$

3. Постройте график функции $y=f(x)$. Укажите точки разрыва функции, если они существуют.

$$f(x) = \begin{cases} 2\sqrt{x}, & 0 \leq x \leq 1, \\ 4 - 2x, & 1 < x < 2.5, \\ 2x - 7, & x \geq 2.5. \end{cases}$$

4. Найдите производные данных функций.

а) $y = \frac{x}{\sqrt{1+x^2}}$,

б) $y = e^{-x} \cdot (x^3 + 3x^2 + 6x + 6)$,

в) $y = \left(e^{\arcsin \frac{1}{x}} + 10 \right)^3$,

г) $y = (1+x^2)^{\arccos x}$,

д) $x = 3 \ln^2 t$,

5. Докажите, что заданная функция $y=f(x)$ является решением уравнения.

$$y = (x+3)\sin x - 2\cos x,$$

$$y'' + y = 2\cos x.$$

6. Провести полное исследование функции и построить её график.

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

7. Найти наибольшую площадь равнобедренного треугольника с боковой стороной a .

8. Закон движения точки на прямой задан функцией $S(t)$. Найти скорость $V(t)$ и ускорение $a(t)$ и их наибольшие абсолютные значения на отрезке $[0; T]$.

$$S(t) = t^4 - 6t^3 + 7,5t^2, T=3.$$

9. Найти неопределённые интегралы.

$$\begin{array}{lll} \text{а) } \int \frac{\sqrt[3]{\arctg x} dx}{1+x^2}, & \text{б) } \int x e^{2x} dx, & \text{в) } \int \sin^4 x \cos^3 x dx, \\ \text{г) } \int \frac{dx}{(x^2+2)(x-1)^2}, \text{ д) } \int \frac{\sqrt{x}}{1+\sqrt[4]{x}} dx, & & \text{е) } \int \frac{dx}{1+\sin x + \cos x}. \end{array}$$

10. Вычислить определённый интеграл.

$$\int_0^4 \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}.$$

11. Вычислить площадь фигуры, ограниченной параболой $y=16-x^2$ и полукубической параболой $y=-\sqrt[3]{x^2}$.

12. Вычислить несобственный интеграл или доказать его расходимость

$$\int_{-1}^2 \frac{dx}{\sqrt[3]{(x-1)^2}}.$$

13. Написать уравнение касательной плоскости и уравнение нормали к данной поверхности S в точке M_0 .

$$S: x^2 + 3y^2 - 4z^2 = 16; \quad M_0(-2; 4; 3).$$

14. Найти экстремумы функции.

$$z = x^2 y + \frac{1}{3} y^3 + 4x - 5y - 1.$$

15. Найти градиент функции $z = f(x, y)$ в точке A и производную этой функции в направлении вектора $\overline{AB}$ в точке A .

$$z = -\frac{x^2}{4} - y^2, \quad A(3; 2), \quad B(6; -2).$$

16. Найти решение задачи Коши.

$$(x^2 + 1)y' + 2xy^2 = 0, \quad y(0) = -1.$$

17. Найти общее решение дифференциального уравнения.

$$x^5 y'' + x^4 y' = 1.$$

18. Найти общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения.

$$y'' - 6y' + 9y = 6x - 7 + \cos 3x$$

19. Решить задачу Коши для системы дифференциальных уравнений, где $x = x(t)$, $y = y(t)$ – неизвестные функции.

$$\begin{cases} x' = x + 3y + 6e^t, \\ y' = x - y - 2e^t \end{cases} \quad x(0) = -1, \quad y(0) = 1.$$

20. По закону Ньютона скорость охлаждения тела в воздухе пропорциональна разности температур тела и воздуха. Если температура воздуха равна 20°C и тело за 10 мин. охлаждается от 100°C до 60°C , то за какое время оно охладится от 100°C до 25°C ?

21. Сходится ли числовой ряд?

$$\frac{1}{1 \cdot 5} + \frac{1}{3 \cdot 8} + \frac{1}{5 \cdot 11} + \frac{1}{7 \cdot 14} + \dots$$

22. Сходится ли знакочередующийся числовой ряд? Если сходится, то условно или абсолютно?

$$\frac{1}{2 \ln 2} - \frac{1}{4 \ln 4} + \frac{1}{6 \ln 6} - \frac{1}{8 \ln 8} + \dots$$

23. Найти область сходимости степенного ряда.

$$\frac{x}{\sqrt{2}} + \frac{x^2}{\sqrt{5}} + \frac{x^3}{\sqrt{8}} + \frac{x^4}{\sqrt{11}} + \dots$$

24. Представить определенный интеграл $\int_0^a f(x) dx$ числовым рядом.

$$f(x) = e^{\frac{x^2}{2}}, \quad a = 2.$$

25. Разложить периодическую функцию $f(x)$ с периодом T в ряд Фурье.

$$f(x) = \begin{cases} 1, & -1 < x < 0, \\ x, & 0 < x < 1; \end{cases} \quad T = 2.$$

6.4. Вопросы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации студентов

1. Последовательностях. Монотонные последовательности. Число e .
2. Понятие функции и способы её задания. Применение функций в экономике.
3. Понятие предела функции. Основные теоремы о пределах функции.
4. Замечательные пределы. Бесконечно малая функция. Основные свойства.
5. Понятие непрерывности функции. Арифметические операции над непрерывными функциями.
6. Понятие производной. Геометрический и механический смысл производной.
7. Дифференцирование суммы, разности, произведения и частного. Дифференцирование сложных и обратных функций.
8. Понятие дифференциала функций. Дифференциал суммы, разности, произведения и частного функций.
9. Производные и дифференциалы высших порядков.
10. Теорема Ролля, Коши, Лагранжа.
11. Формула Тейлора.
12. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.
13. Условия возрастания и убывания функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на отрезке.
14. Направление выпуклости графика функции.
15. Точки перегиба графика функции.
16. Асимптоты графика функций.
17. Понятие функции многих переменных. Предел функции двух переменных.
18. Непрерывность функции двух переменных.
19. Частные производные.
20. Частные производные высших порядков. Теорема о равенстве смешанных производных.
21. Дифференциал функции нескольких переменных. Правила дифференцирования.
22. Экстремумы функции многих переменных.
23. Метод наименьших квадратов.
24. Понятия первообразной функции и неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла.
25. Таблица основных неопределенных интегралов.
26. Замена переменной в неопределенном интеграле.
27. Метод интегрирования по частям.
28. Интегрирование рациональных функций.
29. Рациональные функции. Разложение на простейшие дроби.
30. Интегрирование рациональных дробей.
31. Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла.
32. Формула Ньютона–Лейбница.
33. Замена переменной в определенном интеграле.
34. Интегрирование по частям в определенном интеграле.
35. Несобственные интегралы.
36. Дифференциальные уравнения. Общие понятия.
37. Дифференциальное уравнение первого порядка. Задача Коши.
38. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
39. Однородные дифференциальные уравнения.
40. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
41. Дифференциальные уравнения высших порядков.
42. Дифференциальные уравнения, допускающие понижение порядка.

43. Линейные дифференциальные уравнения высших порядков.
44. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами.
45. Линейные однородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
46. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения n -го порядка с постоянными коэффициентами.
47. Понятие числового ряда. Сходящиеся и расходящиеся ряды.
48. Действия с рядами. Основные свойства.
49. Необходимое условие сходимости ряда.
50. Положительные ряды. Теоремы сравнения рядов.
51. Признаки сходимости положительных рядов. Знакопеременные ряды.
52. Признак Даламбера.
53. Признак Коши.
54. Интегральный признак Коши.
55. Знакопеременяющиеся ряды. Теорема Лейбница.
56. Абсолютно и условно сходящиеся ряды.
57. Степенные ряды. Радиус сходимости.
58. Дифференцирование и интегрирование степенных рядов.
59. Разложение функций в степенные ряды. Ряд Тейлора.
63. Разложение элементарных функций в ряд Маклорена.

Примерные практические задания на экзамене:

1. Найти предел функции, не пользуясь правилом Лопиталя.

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{x^2 - 5x - 14}{2x^2 + x - 6}$$

а) $a = 2$; б) $a = -2$; в) $a = \infty$

2. Найти производные функций:

$$\begin{array}{ll} \text{а) } y = (3x^2 - 5/x^2 + 1)^5, & \text{б) } y = \frac{\sqrt{4x^5 - 2}}{\sin 5x} \\ \text{в) } y = 2^{\arctg x} \cdot \arcsin 2x, & \text{г) } y = \ln \cos 6x, \quad \text{д) } y = \sin^{-1}(\sin x) \end{array}$$

3. Дана функция $z = x^y + y^x$. Найти частные производные z'_x ,

4. Вычислить интегралы:

$$\text{а) } \int \frac{x}{\sqrt{1-2x^2}} dx \qquad \text{б) } \int_0^1 x^3 \sqrt{4+5x^4} dx$$

5. Найти решение дифференциального уравнения первого порядка:

$$\text{а) } y' = \frac{x+8y}{8x+y} \qquad \text{б) } x\sqrt{1+y^2} - y\sqrt{1+x^2} y' = 0, y(0) = -2$$

6.5. Контрольная работа для студентов заочной формы обучения (типовой вариант)

Условия задач, входящих в контрольную работу, одинаковы для всех студентов, однако, числовые данные задач зависят от личного шифра студента, выполняющего работу. Личный шифр студента устанавливает преподаватель, выдающий задание на контрольную работу.

1. Найти пределы функций:

$$а) \lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2 + mx} - nx)$$

$$б) \lim_{x \rightarrow n/m} \frac{mnx^2 - (m^2 + n^2)x + mn}{\sqrt{2mx} - \sqrt{mx + n}}$$

$$в) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{mx}{\arctg nx}$$

$$г) \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{nx - n}{nx + m} \right)^{mx+n}$$

2. Найти производные $y'(x)$ функций:

$$а) y = \left(\frac{1}{n+1} x^{n+1} + \sqrt[n+1]{x^4} + mn \right)^{m+n}$$

$$б) y = (n+1)^{m/x^n}$$

$$в) y = \ln \left(\frac{mx + n}{x^m + n} \right)^{m/(m+n)}$$

$$г) y = (nx)^{\sin(mx)}$$

$$д) n \ln y + xy - m = 0$$

3. Исследовать функцию $y(x)$ методами дифференциального исчисления и построить ее график. Исследование проводить по схеме:

- 1) найти область определения функции;
- 2) исследовать функцию на непрерывность;
- 3) определить, является ли функция четной или нечетной;
- 4) найти интервалы возрастания и убывания функции и точки ее экстремума;
- 5) найти интервалы выпуклости и вогнутости графика функции и точки перегиба;
- 6) найти асимптоты графика функции

$$y(x) = \frac{nx}{x^2 + m}$$

4. Вычислить интегралы:

$$a) \int \left(mx^n - \frac{n}{m+1\sqrt{x^{n+1}}} + mn \right) dx$$

$$б) \int \left(m^x - \frac{n \cos^2 x}{\cos^2 x} - \frac{\sqrt{n}}{m-1} \bullet e^x \right) dx$$

$$в) \int \left(- \frac{nx dx}{(mx^2 - 1)^2} \right)$$

$$г) \int_n^m \frac{2x dx}{\sqrt{16 + x^2}}$$

$$д) \int \frac{mx}{n+x^2} dx$$

5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной указанными линиями и сделать чертеж

$$y = x^2 + mx - n^2$$

$$y = x - n$$

6. Найти общее решение уравнения:

$$a) (1 + y^n) dx = mxy^{n-1} dy$$

$$б) x^2 y' - nxy = my$$

$$в) e^x \frac{d^2 y}{dx^2} = \frac{n}{m}$$

7. Найти частное решение уравнения, удовлетворяющего указанным начальным условиям:

$$a) x^2 dy - \frac{m}{-n} y^3 dx = 0; y(-1) = 1$$

$$б) \frac{d^2 y}{dx^2} = e^{(n+1)x}; y(0) = 4; \frac{dy}{dx} = 1$$

8. Найти общее решение линейных дифференциальных уравнений II порядка с постоянными коэффициентами:

$$a) y'' + ny' + my = 0$$

$$б) y'' - ny' + my = x e^x$$

9. Ускорение движения тела определяется из равенства $a = 2t^2 + 3t - 4$

Найти закон движения тела, если в момент времени $t = n$ его скорость составляла $V = m$, а пройденный путь $S = n + m$.

10. Исследовать ряды на сходимость по признаку Даламбера:

$$\begin{aligned} \text{a)} \quad & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n!} \\ \text{б)} \quad & \sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{n^2} \end{aligned}$$

11. Написать первые три члена ряда

$$\sum_{b=1}^{\infty} \frac{n^b x^b}{b^2 m^b} \quad \text{и найти интервал сходимости ряда.}$$

12. Разложить функцию в ряд Маклорена:

$$y = \sqrt{n + mx}$$

13. Вычислить определенный интеграл с точностью до 0,001 путем разложения подынтегральной функции в ряд и почленного интегрирования этого ряда:

$$\int_0^1 \frac{\sin^{\sqrt[n+1]{x}}}{x} dx$$

14. Найти частные производные первого порядка от функций:

$$\text{a)} \quad z = x^n + my^2 x^m - y^{m+n}$$

$$\text{б)} \quad z = \sin(nx + my) - e^{nx}$$

$$\text{в)} \quad z = \frac{xy}{nx - my} + \operatorname{tg}(nx^2 y)$$

15. Найти частные производные второго порядка от функций:

$$\text{a)} \quad z = e^{x^m + y^n} + nx^m y^{m+1}$$

$$\text{б)} \quad z = \ln\left(\frac{x^2}{y^n} + y^{m-n} - nxy\right)$$

16. Дана функция $z = \ln(x^2 + y^2 + nx + m)$

Показать, что $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 z}{\partial y^2} = 0$

17. Найти экстремумы функции:

$$\text{a)} \quad z = x^2 + y^2 + yx - ny - mx$$

$$\text{б) } z = nx + my - x^2 + y^2 - yx$$

18. Вычислить двойные интегралы:

$$\text{а) } \iint_D xy dx dy, xy = n; x + y - m = 0$$

$$\text{б) } \iint_D y^2 x dx dy, x^2 + y^2 = n; x + y - m = 0$$

$$\text{в) } \iint_D (x + y^2) dx dy, n \leq x \leq n + 1, \\ m \leq y \leq m + 1$$

$$\text{г) } \iint_D x dx dy, y = x^n; x + y = m; x = 0$$

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Список основной литературы

1. Бушуева О.В. Математический анализ: курс лекций для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, квалификация выпускника «бакалавр». Пермь: АНО ВПО «Прикамский социальный институт», 2015. – 73 с.

2. Бушуева О.В. Математический анализ: сборник задач для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль подготовки: бухгалтерский учет, анализ и аудит. Пермь: АНО ВПО Прикамский социальный институт – Пермь, 2015. – 20 с.

3. Бушуева О.В. Математический анализ: тестовые задания для студентов, обучающихся по направлению подготовки 38.03.01 Экономика, профиль подготовки: бухгалтерский учет, анализ и аудит. – Пермь: АНО ВПО Прикамский социальный институт, 2015. – 35 с.

4. Ганиев В.С. Математический анализ. Часть 1 [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Ганиев В.С.— Электрон. текстовые данные.— Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2013.— 172 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/20476>.— ЭБС «IPRbooks»

7.2. Список дополнительной литературы

1. Асташова И.В., Никишкин В.А. Функциональный анализ: учебно-методическое пособие. Евразийский открытый институт, 2011.

2. Багоутдинова А.Г., Макусева Т.Г. Интегральное исчисление функции одной переменной и его приложения. Нижнекамск: Нижнекамский химико-технологический институт (филиал) КГТУ, 2009.

3. Боронина Е.Б. Математический анализ [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Боронина Е.Б.— Электрон. текстовые данные.— Саратов: Научная книга, 2012.— 159 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/6298>.— ЭБС «IPRbooks».

4. Гусак А.А. Математический анализ и дифференциальное уравнение. Примеры и задачи [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Гусак А.А.— Электрон. текстовые данные.— Минск: ТетраСистемс, 2011.— 415 с.— Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/28122>.— ЭБС «IPRbooks».

5. Данилов А.М., Гарькина И.А. Математика: учебное пособие. Пенза: ПГУАС, 2012.

6. Малахов А.Н. Неопределенный и определенный интегралы: учебно-методическое пособие. Евразийский открытый институт, 2009.
7. Макаров С.И. Математика для экономистов: учебное пособие. КноРус, 2011.

7.3. Программное обеспечение

Стандартное лицензионное программное обеспечение

Microsoft Office (Microsoft Word, Microsoft Excel, Microsoft PowerPoint, Microsoft Access) или свободный пакет офисных приложений OpenOffice.org;

Специальное лицензионное программное обеспечение

Не используется.

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория № 932

Перечень основного оборудования:

- учебное оборудование: доска меловая, учебные столы, стулья, стол для преподавателя, мягкий стул, учебно-наглядные пособия;
 - технические средства обучения: персональный компьютер с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, к электронно-библиотечной системе; телевизор.
- Выделены учебные места для обучающихся с ОВЗ.

Перечень учебно-наглядных пособий:

Учебные стенды.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Операционная система Windows 10 home edition

MS Office Online

Интернет-браузер Google Chrome

Специализированная аудитория для проведения занятий по информационным технологиям № 837

Перечень основного оборудования:

- учебное оборудование: компьютерные столы, кресла компьютерные вращающиеся на колёсиках, стол для преподавателя, мягкий стул;
 - технические средства обучения: 25 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, к Электронной библиотечной системе; мультимедийный проектор, экран, многофункциональное устройство.
- Выделены учебные места для обучающихся с ОВЗ

Перечень учебно-наглядных пособий:

Учебные стенды.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Операционная система Windows 10 home edition

MS Office Online

Интернет-браузер Google Chrome

Специализированная аудитория для проведения занятий по информационным технологиям № 902**Перечень основного оборудования:**

- учебное оборудование: компьютерные столы, кресла компьютерные вращающиеся на колёсиках, стол для преподавателя, мягкий стул;
- технические средства обучения: 15 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, к Электронной библиотечной системе; телевизор, многофункциональное устройство.

Выделены учебные места для обучающихся с ОВЗ

Перечень учебно-наглядных пособий:

Учебные стенды.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Операционная система Windows 10 home edition

MS Office Online

Интернет-браузер Google Chrome

Аудитория для самостоятельной работы № 906**Перечень основного оборудования:**

- учебное оборудование: учебные столы, стулья, стол для работы с печатными изданиями, стеллажи для печатных изданий.
- технические средства обучения: ноутбуки с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации, к Электронной библиотечной системе.

Выделены учебные места для обучающихся с ОВЗ.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения:

Операционная система Windows 10 home edition

MS Office Online

Интернет-браузер Google Chrome

Справочная правовая система (СПС) КонсультантПлюс

Место нахождения:

614002, Пермский край, г. Пермь, Свердловский район, ул. Чернышевского, д. 28.