

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Райхерт Татьяна Николаевна
Должность: Директор
Дата подписания: 24.11.2022 16:50:15
Уникальный программный ключ:
c914df807d771447164c08ee17f8e2f93dde816b

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
Федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ Б1.О.07.01 МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ

Уровень высшего образования
Направление подготовки

Бакалавриат
44.03.01 Педагогическое образование

Профиль
Форма обучения

Информатика
Заочная

Нижний Тагил
2022

Рабочая программа дисциплины «Математический анализ». Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет», Нижний Тагил, 2022. –13 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование (№121 от 22.02.2018).

Автор: кандидат пед. наук, доцент кафедры ЕНФМ  Т. Ю. Паршина

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 17 июня 2022 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой ЕНФМ  О.В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 21 июня 2022 г., протокол № 9

Председатель методической комиссии ФЕМИ  В. А. Гордеева

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2022.
© Паршина Тамара Юрьевна, 2022.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения дисциплины.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	4
3. Результаты освоения дисциплины.....	4
4. Структура и содержание дисциплины.....	5
4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	5
4.2. Учебно-тематический план	5
4.3. Содержание дисциплины.....	6
5. Образовательные технологии.....	7
6. Учебно-методические материалы.....	7
6.1. Организация самостоятельной работы студентов	7
6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации	8
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	13
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины.....	13

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель дисциплины: формирование профессиональных и специальных компетенций у студентов в процессе приобретения ими базовых знаний о свойствах функций, дифференциально-интегральном исчислении, рядах.

Задачи:

1. Сформировать у студентов систему знаний по классическим разделам математического анализа.
2. Сформировать у студентов представления о применении и роли основных понятий математического анализа в других областях знаний.
3. Сформировать умения применять изученную теорию к решению задач.
4. Развить вычислительные навыки студентов.
5. Развить у студентов способность математического моделирования различных реальных процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Математический анализ» является частью учебного плана по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, профиль «Информатика». Дисциплина Б1.О.07.01 «Математический анализ» включена в Блок Б.1 «Дисциплины (модули)» и является составной частью раздела «Обязательная часть», модуля Б1.О.07 «Предметно-методический модуль». Дисциплина реализуется в НТГСПИ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Дисциплина «Математический анализ» логически связана с другими математическими дисциплинами предметно-методического модуля (аналитическая геометрия, линейная алгебра), которые изучаются на первом – втором курсах.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Демонстрирует знание особенностей системного и критического мышления, аргументированно формирует собственное суждение и оценку информации, принимает обоснованное решение
		УК-1.2. Применяет логические формы и процедуры, способен к рефлексии по поводу собственной и чужой мыслительной деятельности
		УК-1.3. Анализирует источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений

Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ОПК-8.1. Применяет методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний, в том числе в предметной области
		ОПК-8.2. Проектирует и осуществляет учебно-воспитательный процесс с опорой на знания предметной области, психолого-педагогические знания и научно-обоснованные закономерности организации образовательного процесса
ОТФ А Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса в образовательных организациях дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования	ПК-1. Способен осваивать и использовать теоретические знания и практические умения и навыки в предметной области при решении профессиональных задач	ПК-1.1. Знает: структуру, состав и дидактические единицы предметной области математика
		ПК-1.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для его реализации в различных формах обучения в соответствии с требованиями ФГОС ОО
		ПК-1.3. Демонстрирует умение разрабатывать различные формы учебных занятий, применять методы, приемы и технологии обучения, в том числе информационные

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачётных единиц (324 часа), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	заочная
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	324
Контактная работа, в том числе:	30
Лекции	12
Практические занятия	18
Самостоятельная работа, в том числе:	294
Подготовка к зачётам, экзаменам	17

4.2. Учебно-тематический план

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего часов	Контактная работа		Сам. работа	Формы текущего контроля успеваемости
		Лекции	Практич. занятия		
Тема 1. Введение в анализ					
Предел функции.	37	2	2	34	
Непрерывность функции. Непрерывность обратной функции.	37		2	34	

Тема 2. Дифференциальное исчисление функций одной переменной					
Производная функции. Правила дифференцирования	38	2	2	34	Решение задач у доски, проверка домашней работы, индивидуальная домашняя работа, проверочная работа по теме, мини-зачёт по формулам
Исследование функций. Построение графиков функций	38	2	2	34	
Тема 3. Неопределённый интеграл					
Неопределённый интеграл. Первообразная.	38	2	2	34	Решение задач у доски, проверка домашней работы, домашняя индивидуальная работа, мини-зачёт по формулам
Методы интегрирования.	45	2	4	39	
Тема 4. Определённый интеграл					
Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.	38	2	2	34	Решение задач у доски, проверка домашней работы, домашняя индивидуальная работа, мини-зачёт по формулам
Тема 5. Дифференциальные уравнения					
Дифференциальные уравнения 1 и 2 порядка	36		2	34	Разбор и обсуждение задач.
Подготовка к промежуточной аттестации	17			17	
Всего по дисциплине	324	12	18	294	

4.3. Содержание разделов (тем) дисциплины

Введение в анализ. Предмет математического анализа. Ограниченные и неограниченные множества, грани множества, действительные числа, свойства множества действительных чисел, абсолютная величина действительного числа и её свойства. Расширение числовой прямой. Промежутки. Окрестности. Последовательность. Предел последовательности.

Предел функции в точке. Различные пределы функций. Геометрический смысл определений. Бесконечно малые и бесконечно большие функции и последовательности, их свойства. Признаки существования предела. Число e . Теоремы о пределах, выражаемые равенствами и неравенствами. Односторонние пределы. Замечательные пределы. Эквивалентные бесконечно малые. Следствия из первого и второго замечательных пределов. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва, их классификация. Действия над непрерывными функциями. Свойства функций непрерывных на сегменте.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная и дифференциал. Скорость изменения функции. Физический смысл производной. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования. Производные суммы, произведения, частного, сложной функции. Производная обратной функции. Производная неявной функции и заданной параметрически. Геометрический смысл производной функции в точке. Задача о касательной. Уравнение касательной к графику функции в точке, уравнение нормали. Дифференциал функции, его применение в приближенных вычислениях. Геометрический смысл дифференциала, свойства дифференциала. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Производные и дифференциалы высших порядков. Основные теоремы дифференциального исчисления. Теоремы Ролля, Ферма,

Лагранжа, Коши. Формулы Тейлора и Маклорена. Раскрытие неопределенностей по правилу Лопиталю. Выпуклость, точки перегиба, необходимые и достаточные условия. Наибольшее, наименьшее значения функций на сегменте. Асимптоты графика функции. Схема исследования функции. Построение графиков функций элементарных функций (дробно-рациональные, трансцендентные функции).

Неопределённый интеграл. Понятие первообразной функции, неопределенного интеграла. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. Основные методы интегрирования. Табличное интегрирование, метод замены переменной, интегрирование рациональных дробей.

Интегрирование по частям, интегрирование иррациональных функций, подстановки Эйлера, Чебышева. Интегрирование тригонометрических выражений, универсальная подстановка.

Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Определение, основные свойства. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрическое приложение определенного интеграла. Несобственные интегралы первого и второго рода. Вычисление несобственного интеграла. Вычисление площади плоской фигуры в декартовой системе координат, заданной явно и параметрически. Площадь в полярных координатах. Длина дуги в декартовых и полярных координатах. Вычисление объема и площади поверхности тела вращения.

Дифференциальные уравнения. Обыкновенные дифференциальные уравнения I порядка. Задача Коши. Основные понятия. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными, однородные, линейные. Однородные линейные уравнения II порядка с постоянными коэффициентами. Структура общего решения. Нахождение частного решения неоднородного уравнения методом неопределенных коэффициентов. Метод неопределенных коэффициентов для решения линейных неоднородных дифференциальных уравнений.

5. Образовательные технологии

Процесс обучения дисциплине «Математический анализ» рекомендуется строить с опорой на традиционный подход, при котором на лекционных занятиях закладываются основы теоретических знаний по дисциплине, а на практических занятиях ведется работа по усвоению теории и приобретению практических умений и навыков решения типичных задач.

С целью формирования у студентов компетенций, предусмотренных программой, следует применять следующие технологии:

- практикум с использованием практико-ориентированных задач;
- технологию деятельностного подхода;
- обучение в сотрудничестве.

6. Учебно-методические материалы

6.1. Организация самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа студентов включает изучение вопросов, вынесенных за рамки аудиторных занятий, расширение и углубление знаний по темам, рассмотренным на лекционных и практических занятиях, а также подготовка к экзамену.

Введение в анализ.

Вопросы для самостоятельного изучения и углубления знаний, полученных на аудиторных занятиях

Свойства бесконечно малых и бесконечно больших. Замечательные пределы и следствия из них. Односторонние пределы.

Формы самостоятельной работы по теме.

Составление краткого конспекта, заучивание свойств, решение задач на раскрытие неопределённостей с помощью замечательных пределов, их следствий, тождественных преобразований, метода замены.

Дифференциальное исчисление функций одной переменной. Производная

Вопросы для самостоятельного изучения и углубления знаний, полученных на аудиторных занятиях

Применение производной для исследования функций, приближённых вычислений, вычисления пределов.

Формы самостоятельной работы по теме.

Составление краткого конспекта, заучивание свойств, решение задач на раскрытие неопределённостей с помощью правила Лопиталя. Исследование функций и построение графиков.

Неопределённый интеграл.

Вопросы для самостоятельного изучения и углубления знаний, полученных на аудиторных занятиях

Методы интегрирования. Интегрирование рациональных дробей, по частям, с помощью замены переменной, интегрирование тригонометрических функций.

Формы самостоятельной работы по теме.

Составление краткого конспекта, заучивание свойств, решение задач на использование различных методов интегрирования.

Определённый интеграл. Формула Ньютона-Лейбница.

Вопросы для самостоятельного изучения и углубления знаний, полученных на аудиторных занятиях

Несобственные интегралы первого и второго рода. Вычисление площади плоской фигуры в декартовой системе координат, заданной параметрически. Площадь в полярных координатах. Длина дуги в и полярных координатах. Вычисление объёма и площади поверхности тела вращения.

Формы самостоятельной работы по теме.

Составление краткого конспекта, заучивание свойств, решение задач на геометрические применения определённого интеграла.

Дифференциальные уравнения.

Вопросы для самостоятельного изучения и углубления знаний, полученных на аудиторных занятиях

Решения неоднородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Формы самостоятельной работы по теме.

Составление краткого конспекта, заучивание свойств, решение типичных дифференциальных уравнений.

6.2. Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль усвоения знаний ведется на практических занятиях в форме опроса, дискуссии, обсуждения плана решения задач.

Промежуточная аттестация по данной дисциплине проводится в форме зачета (1 курс, зимняя сессия), зачёта с оценкой и контрольной работы (1 курс, летняя сессия) и экзамена (2 курс, зимняя сессия).

Примерный вариант домашней контрольной работы

1. Найти дифференциал первого порядка для функции

$$y = \arcsin \frac{1}{x} + \ln \left(x + \sqrt{x^2 - 1} \right), \quad x > 0.$$

2. Вычислить приближённо с помощью дифференциала $0,998^{21}$.

3. Найти производную функции указанного порядка $y = x^2 \cos(5x-3)$, y''' .

4. Найти y'_x и y''_{xx} функции, заданной параметрически
$$\begin{cases} x = \frac{e^t - e^{-t}}{2} \\ y = \frac{e^t + e^{-t}}{2} \end{cases}$$

5. Проведите полное исследование функции и постройте её график:

а) $y = \frac{2x+1}{x^2}$; б) $y = x^3 \cdot e^{-2x}$.

6. Вычислите предел, используя правило Лопиталя $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\ln \frac{1}{x} \right)^x$.

7. Вычислить неопределённый интеграл $\int \frac{dx}{x \cdot \ln^2 x}$, результат проверить дифференцированием.

8. Найти неопределённые интегралы:

а) $\int \frac{(x^2+1)dx}{x(x^2-1)}$; б) $\int \frac{dx}{(1+\sqrt[3]{x}) \cdot \sqrt{x}}$; в) $\int \arcsin 2x dx$; г) $\int \cos^5 2x dx$; д) $\int \frac{x^2}{\sqrt{1-x^6}} dx$;
е) $\int \frac{dx}{\sin^4 x \cdot \cos^4 x}$; ж) $\int \frac{(x+1)dx}{\sqrt{1-x^2}}$.

Вопросы теории к зачёту (1 сессия)

1. Предел функции в точке. Бесконечно-малые и бесконечно-большие величины. Связь бесконечно-малых и бесконечно-больших величин.
2. Разные случаи предела функции в точке и на бесконечности. Доказать теорему о сумме бесконечно-малых величин.
3. Теоремы о пределах, выражаемые равенствами.
4. Теоремы о пределах, выражаемые неравенствами.
5. Первый замечательный предел.
6. Односторонние пределы, следствия из первого замечательного предела.
7. Второй замечательный предел.
8. Эквивалентные бесконечно-малые величины. Следствия из второго замечательного предела.
9. Непрерывность функции в точке (все определения). Точки разрыва и их классификация.
10. Непрерывность суммы, произведения, частного, сложной функции.
11. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Теоремы Больцано-Коши № 1, № 2.
12. Свойства функций, непрерывных на сегменте. Теоремы Вейерштрасса № 1, № 2.

Примерные задачи для зачёта (1 сессия)

1. Вычислить пределы:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\ln(1-7x)}{\sin(\pi \cdot (x+7))}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-4^{x^2}}{x \cdot \arcsin \frac{x}{2}}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sqrt{n^2-3n} - n \right); \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-2)^3 (2x+1)^2}{(3x+1)(x+2)^4};$$

$$\lim_{x \rightarrow 0} \left(\frac{e^{x^2}-1}{x^2} \right)^{\frac{6}{1+x}}; \quad \lim_{x \rightarrow \pi} \frac{3^\pi - 3^x}{\sin x}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \left(\sin \frac{\pi x}{6x+1} \right)^{3x}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{3x-1}{x+1} \right)^{\frac{1}{\sqrt[3]{x}-1}}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{x^2-x+1}}{\operatorname{tg} \pi x}.$$

2. Исследовать функцию на непрерывность, определить характер точек разрыва

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

3. Исследовать функцию $y = \frac{1}{1 + 2^{\frac{1}{x}}}$ на непрерывность, определить характер точек разрыва.

4. Функция $f(x) = \frac{1 - \cos x}{x^2}$ не определена при $x = 0$. Задайте $f(0)$ так, чтобы $f(x)$ стала непрерывной в точке $x = 0$.

5. Функция $f(x) = x^2 \cdot \sin \frac{1}{x}$ не определена при $x = 0$. Задайте $f(0)$ так, чтобы $f(x)$ стала непрерывной при $x = 0$.

6. Будет ли функция $y = 5^x \cdot \operatorname{arctg} \frac{x}{x+1}$ ограниченной на отрезке $[0; 10]$?

7. Исследуйте на непрерывность функцию $y = \frac{\sin 3x}{x^2 + 1}$.

8. Имеет ли уравнение $x^4 - 3x^2 + 2x - 1 = 0$ хотя бы один корень на отрезке $[1; 2]$?

9. Найдите область определения функции:

$$\text{а) } f(x) = \sqrt{\lg(x^2 - x + 1)} + \arccos \frac{x^2 - 1}{x + 5}; \quad \text{б) } f(x) = \arcsin \frac{x - 2}{5} + \lg \frac{x^2 + 2x + 3}{x^3 - 2x^2 - 8x}.$$

10. Докажите, пользуясь определение предела функции: $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2x - 1}{3x + 1} = \frac{3}{7}$; $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x + 3}{x + 5} = 2$.

Вопросы теории к зачёту с оценкой (1 курс, 2 семестр)

1. Задачи, приводящие к понятию производной. Геометрический и физический смысл производной.

2. Вывод формул производных $y = x^n$; $y = a^x$; $y = \log_a x$.

3. Вывод формул производных $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$.

4. Связь между непрерывностью и дифференцируемостью. Производная частного.

5. Производная суммы и произведения.

6. Производная сложной функции.

7. Производная обратной функции. Вывести производные $y = \arcsin x$, $y = \operatorname{arccotg} x$.

8. Производная обратной функции. Вывести производные $y = \arccos x$, $y = \operatorname{arctg} x$.

9. Дифференцирование функций, заданных неявно и параметрически, показательной-степенной функции.

10. Понятие дифференциала функции, его применение в приближённых вычислениях. Правила дифференцирования.

11. Свойства инвариантности дифференциала первого порядка и нарушение этого свойства для дифференциала второго порядка.

12. Производные и дифференциалы высших порядков.

13. Теоремы Ферма, Ролля, их геометрический смысл.

14. Теоремы Лагранжа, Коши и их геометрический смысл.

15. Раскрытие неопределённостей по правилу Лопиталя. Формулы Тейлора и Маклорена.

16. Асимптоты графика функции.

17. Условие постоянства и монотонности функции.

18. Необходимое условие экстремума функции. Понятие экстремума функции и нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке. Первое достаточное условие экстремума функции.

19. Понятие экстремума функции. Второе достаточное условие экстремума.

20. Выпуклость, вогнутость, точки перегиба. Необходимые и достаточные условия существования точек перегиба и выпуклости кривой.
21. Понятие первообразной, неопределённого интеграла, свойства неопределённого интеграла.
22. Таблица неопределённых интегралов, некоторые формулы с выводом.
23. Метод замены переменной, тригонометрические подстановки, примеры.
24. Интегрирование по частям в неопределённом интеграле.
25. Интегрирование выражений, содержащих квадратный трёхчлен. Примеры.
26. Интегрирование рациональных дробей. Примеры.
27. Интегрирование тригонометрических выражений. Примеры.
28. Интегрирование иррациональных выражений. Примеры.

Примерные задачи для зачёта (2 семестр)

1. Построить схему графика функции, используя асимптоты $y = \frac{x^3 - x^2}{4 - x^2}$.
2. Построить схему графика функции, используя асимптоты $y = \frac{x^2 - 4x + 3}{(x+1)^2}$.
3. Построить схему графика функции, используя асимптоты $y = \frac{x^2 - 9}{x^2 - x^3}$.
4. Будет ли функция $f(x) = 2x^9 - 4x^8 + 5x^5 + 7$ на отрезке $[-1; 1]$ принимать значение, равное 7?
5. Докажите, что функция $y = 2x + \sin x$ имеет обратную на всей числовой оси.
6. По оси движутся две точки, законы движения которых заданы формулами $x(t) = 4t^2 + 18$ и $x(t) = 5t^2 - t + 6$. С какой скоростью будут удаляться эти точки друг от друга сразу после момента встречи?
7. Расстояние $S(m)$, пройденное телом за t секунд, определяется формулой $S(t) = \frac{1}{8}t^3 + 3t^2 + t$. Какова скорость и ускорение тела при $t = 10$?
8. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow +0} \left(\ln \frac{1}{x} \right)^x$, используя правило Лопиталя.
9. Вычислите предел $\lim_{x \rightarrow 0} (\operatorname{ctg} x)^{\sin x}$, используя правило Лопиталя.
10. Найдите неопределённый интеграл $\int \frac{\cos^5 x}{\sin^3 x} dx$, $\int x \cdot \operatorname{arctg} x \cdot dx$, $\int \frac{x+1}{x\sqrt{x-2}} dx$,
 $\int x \cdot \sin 2x \cdot dx$, $\int \frac{\arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} dx$, $\int \sin^3 x \cdot \cos^2 x \cdot dx$, $\int \frac{x^5 dx}{\sqrt{1-x^2}}$, $\int \frac{\sqrt{1+x^2}}{x^4} dx$

Вопросы теории к экзамену (2 курс, зимняя сессия)

1. Определение определённого интеграла и свойства определённого интеграла, выражаемые равенствами.
2. Определение определённого интеграла и свойства определённого интеграла, выражаемые неравенствами. Теорема о среднем и её геометрический смысл.
3. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определённом интеграле. Интегрирование по частям.
4. Площадь плоской фигуры в декартовых координатах, параметрическом виде и в полярных координатах.

5. Длина дуги плоской кривой в декартовых координатах, в параметрическом виде и в полярных координатах.
6. Объём тела по площади поперечного сечения и объёмы тел вращения.
7. Понятие несобственного интеграла. Свойства и методы вычисления.
8. Дифференциальное уравнение первого порядка, его вид, общее и частное решение.
9. Виды дифференциальных уравнений 1 порядка и методы решения
10. Линейные дифференциальные уравнения 2 порядка с постоянными коэффициентами.

Примерные задачи для экзамена (2 курс, зимняя сессия)

1. Найти площадь фигуры, заданной в полярных координатах: $r = 2a \cdot \cos 2\varphi$; $r \geq a$.
2. Найти объём тела, полученного вращением вокруг оси OY площадки, ограниченной линиями $xy = 2$; $y = x$; $y = 4$.
3. Найти длину дуги кривой $\begin{cases} x = a(\cos t + t \cdot \sin t) \\ y = a(\sin t - t \cdot \cos t) \end{cases}; \quad 0 \leq t \leq \pi$.
4. Вычислить определённые интегралы а) $\int_0^2 \frac{dx}{\sqrt{x+1} + \sqrt{(x+1)^3}}$; б) $\int_0^\pi x \cdot \sin x \cdot dx$.
5. Вычислить площадь фигуры, ограниченной графиками функций $y = x\sqrt{9-x^2}$, $y = 0$, $0 \leq x \leq 3$.
6. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией, заданной параметрически $\begin{cases} x = \sqrt{2} \cos t \\ y = 2\sqrt{2} \sin t \end{cases}$.
7. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линией, заданной в полярных координатах $r = \cos 2\varphi$.
8. Вычислить длину дуги кривой, заданной в декартовой системе координат $y = \frac{x^2}{4} - \frac{\ln x}{2}$, $1 \leq x \leq 2$.
9. Функция y от x задана неявным уравнением $\sin x \cdot \ln y + \cos y \cdot \ln x = 0$. Найти $\frac{dy}{dx}$.
10. Найти общее решение дифференциального уравнения первого порядка $(e^{2x} + 5)dy + ye^{2x}dx = 0$, $y(4 + e^x)dy - e^x dx = 0$, $\sqrt{3 + y^2}dx - ydy = x^2 ydy$
11. Найти общий интеграл дифференциального уравнения первого порядка $xy' = \frac{3y^3 + 4x^2y}{2y^2 + 2x^2}$, $x(2y^2 + x^2)y' = 3y^3 + 2yx^2$.
12. Найти решение задачи Коши а) $y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x$, $y(-1) = \frac{3}{2}$;
б) $y' + \frac{y}{x} = \sin x$, $y(\pi) = \frac{1}{\pi}$; в) $y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x$, $y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение Основная литература

1. Будаев В. Д. Математический анализ. Функции нескольких переменных [Электронный ресурс] : учеб. / В. Д. Будаев, М. Я. Якубсон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 456 с. / Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/96244>

2. Демидович Б. П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 624 с. / Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/99229>

3. Задачи и упражнения по математическому анализу и дифференциальным уравнениям [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Власов [и др.]. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 376 с. / Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67393.html>

4. Фихтенгольц Г.М. Основы математического анализа [Текст] : [учеб. для мат. отд-ний вузов : в 2 т.] / Г. М. Фихтенгольц. — Санкт-Петербург : Лань, 2005, 2006 — Т. 1. — 440 с

5. Фихтенгольц Г. М. Основы математического анализа [Текст] : [учеб. для мат. отд-ний вузов : в 2 т.] / Г. М. Фихтенгольц. — Санкт-Петербург : Лань, 2005, 2006. — Т. 2. — 463 с

Дополнительная литература

1. Арнольд В. И. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон. дан. — Москва : МЦНМО, 2012. — 341. Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/56392>

2. Берман Г. Н. Сборник задач по курсу математического анализа: Учебное пособие. — СПб: Изд-во "Лань", 2017. — 492с. / Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/89934/#2>

3. Задачи и упражнения по математическому анализу для вузов [Текст] : [Учеб. пособие] / [Г. С. Бараненков, Б. П. Демидович, В. А. Ефименко и др.]; Под. ред. Б. П. Демидовича. — Москва : Астрель : АСТ, 2003. — 495 с.

Сетевые ресурсы

Электронная библиотека Попечительского совета механико-математического факультета Московского государственного университета <http://lib.mexmat.ru/books/34>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лекционная аудитория – 211 А.
2. Доска, мел, линейка.
3. Мультимедиа-проектор.