

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Институт экономики и туризма

(Наименование института)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор института



Козлов Д.А.

11 сентября 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Математический анализ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

направление подготовки / специальность

01.03.05 Статистика

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

«Бизнес – аналитика»

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир

2023

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цели освоения дисциплины (модуля) «Математический анализ»:

1. Формирование личности студентов, развитие их интеллекта и способностей к логическому и алгоритмическому мышлению.
2. Обучение основным математическим понятиям и методам математического анализа, аналитической геометрии, линейной алгебры, необходимым для анализа и моделирования процессов и явлений при поиске оптимальных решений практических задач.
3. Обучение методам обработки и анализа результатов численных и натуральных экспериментов.
4. Овладение основными понятиями, определениями и методами высшей математики, необходимыми для решения задач, используя теорию и методы научного познания,
5. Обучение математическим методам принятия решений, необходимым при решении задач оптимизации, возникающих во всех областях человеческой деятельности.

Задача: научить студентов применять методы математического анализа для построения математических моделей реальных процессов и явлений.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Математический анализ» относится к обязательной части учебного плана, Б1.О.19.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

| Формируемые компетенции (код, содержание компетенции) | Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции | | Наименование оценочного средства |
|---|--|--|---|
| | Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора) | Результаты обучения по дисциплине | |
| УК – 1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, | УК-1.1. Знает принципы сбора, отбора и обобщения информации. | Знает основные математические принципы сбора, отбора и обобщения информации Умеет собирать информацию | Тестовые вопросы Ситуационные задачи |

| | | | |
|---|---|---|--|
| применять системный подход для решения поставленных задач | | Владеет навыками математических методов сбора, отбора и обобщения информации | Практико-ориентированное задание Эссе |
| | УК-1.2. Умеет соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. | Знает математические методы соотнесения и систематизации явлений Умеет с помощью математических показателей соотносить разнородные явления и систематизировать их в рамках избранных видов профессиональной деятельности. Владеет методами систематизации и упорядочивания информации | |
| | УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений | Знает методы практической работы с источниками информации. Умеет работать с информационными источниками, на основании расчетов принимать решения Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений | |

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Тематический план форма обучения – очная

| № п/п | Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины | Семестр | Неделя семестра | Контактная работа обучающихся с педагогическим работником | | | | Самостоятельная работа | Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации (по семестрам) |
|-------|--|---------|-----------------|---|----------------------|---------------------|---------------------------------|------------------------|---|
| | | | | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | в форме практической подготовки | | |
| 1 | Числовая последовательность | 2 | 1 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 2 | Функция | 2 | 2 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 3 | Предел функции | 2 | 3 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 4 | Производная функции | 2 | 4 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 5 | Дифференциал | 2 | 5 | 2 | 2 | | | 6 | Рейтинг-контроль №1 |
| 6 | Экстремумы функции | 2 | 6 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 7 | Схема исследования функции | 2 | 7 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 8 | Функции от нескольких переменных | 2 | 8 | 2 | 2 | | | 6 | |

| | | | | | | | | | |
|----------------------------|--|---|----|----|----|--|--|----|---------------------|
| 9 | Неопределенный интеграл | 2 | 9 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 10 | Определенный интеграл | 2 | 10 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 11 | Несобственный интеграл | 2 | 11 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 12 | Кратный интеграл | 2 | 12 | 2 | 2 | | | 6 | Рейтинг-контроль №2 |
| 13 | Числовые ряды | 2 | 13 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 14 | Степенные ряды | 2 | 14 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 15 | Дифференциальные уравнения. Основные определения | 2 | 15 | 2 | 2 | | | 6 | |
| 16 | Дифференциальные уравнения первого порядка | 2 | 16 | 2 | 2 | | | 3 | |
| 17 | Дифференциальные уравнения второго порядка | 2 | 17 | 2 | 2 | | | 3 | |
| 18 | Системы дифференциальных уравнений | 2 | 18 | 2 | 2 | | | 3 | Рейтинг-контроль №3 |
| Всего за 2 семестр: | | | | 36 | 36 | | | 99 | Экзамен (45) |
| Наличие в дисциплине КП/КР | | | | | | | | | |
| Итого по дисциплине | | | | 36 | 36 | | | 99 | Экзамен (45) |

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Числовая последовательность.

Понятие «числовая последовательность». Предел числовой последовательности.

Тема 2. Функция.

Основные определения. Способы задания функции. Элементарные свойства функций.

Тема 3. Предел функции.

Понятие предела. Свойства предела. Некоторые виды неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Тема 4. Производная функции.

Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно. Производная высших порядков. Геометрический и физический смысл производной второго порядка. Правило Лопиталю. Использование производной в экономике.

Тема 5. Дифференциал.

Понятие дифференциала функции. Основные свойства дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Тема 6. Экстремумы функции.

Возрастание и убывание функции. Критические точки. Интервалы монотонности.

Тема 7. Схема исследования функции.

Схема исследования функции.

Тема 8. Функции от нескольких переменных.

Понятие функции от нескольких переменных. Частные производные функции от нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал. Градиент. Экстремумы функции от нескольких переменных.

Тема 9. Неопределенный интеграл.

Первообразная. Определение неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.

Тема 10. Определенный интеграл.

Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Методы интегрирования определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле трапеций. Площадь криволинейной трапеции. Длина дуги кривой. Объем тела вращения. Площадь поверхности тела вращения.

Тема 11. Несобственный интеграл.

Понятие «несобственный интеграл».

Тема 12. Кратный интеграл.

Понятие кратного интеграла. Методы вычисления кратного интеграла.

Тема 13. Числовые ряды.

Основные определения. Сходимость числового ряда с положительными коэффициентами. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными коэффициентами. Сходимость знакочередующихся рядов.

Тема 14. Степенные ряды.

Функциональные ряды. Степенные ряды. операции над степенными рядами. Сходимость степенного ряда. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Тема 15. Дифференциальные уравнения. Основные определения.

Понятие «дифференциальное уравнение». Существование и единственность решения дифференциального уравнения. Примеры применения дифференциальных уравнений в экономике.

Тема 16. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные

дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

Тема 17. Дифференциальные уравнения второго порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие его понижение. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Частные случаи некоторых дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 18. Системы дифференциальных уравнений.

Основные определения. Нормальные системы дифференциальных уравнений первого порядка. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Модель Солоу.

Содержание практических/лабораторных занятий по дисциплине

Тема 1. Числовая последовательность.

Понятие «числовая последовательность». Предел числовой последовательности.

Тема 2. Функция.

Основные определения. Способы задания функции. Элементарные свойства функций.

Тема 3. Предел функции.

Понятие предела. Свойства предела. Некоторые виды неопределенностей. Непрерывность функции. Точки разрыва.

Тема 4. Производная функции.

Определение производной. Геометрический и физический смысл производной. Основные правила дифференцирования. Производная сложной функции. Производная обратной функции. Производная функции, заданной параметрически. Производная функции, заданной неявно. Производная высших порядков. Геометрический и физический смысл производной второго порядка. Правило Лопиталю. Использование производной в экономике.

Тема 5. Дифференциал.

Понятие дифференциала функции. Основные свойства дифференциала. Геометрический смысл дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях. Дифференциалы высших порядков.

Тема 6. Экстремумы функции.

Возрастание и убывание функции. Критические точки. Интервалы монотонности.

Тема 7. Схема исследования функции.

Схема исследования функции.

Тема 8. Функции от нескольких переменных.

Понятие функции от нескольких переменных. Частные производные функции от нескольких переменных. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал. Градиент. Экстремумы функции от нескольких переменных.

Тема 9. Неопределенный интеграл.

Первообразная. Определение неопределенного интеграла. Основные свойства неопределенного интеграла. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.

Тема 10. Определенный интеграл.

Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы. Геометрический смысл определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Основные свойства определенного интеграла. Методы интегрирования определенного интеграла. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле трапеций. Площадь криволинейной трапеции. Длина дуги кривой. Объем тела вращения. Площадь поверхности тела вращения.

Тема 11. Несобственный интеграл.

Понятие «несобственный интеграл».

Тема 12. Кратный интеграл.

Понятие кратного интеграла. Методы вычисления кратного интеграла.

Тема 13. Числовые ряды.

Основные определения. Сходимость числового ряда с положительными коэффициентами. Свойства сходящихся рядов. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными коэффициентами. Сходимость знакопеременных рядов.

Тема 14. Степенные ряды.

Функциональные ряды. Степенные ряды. операции над степенными рядами. Сходимость степенного ряда. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.

Тема 15. Дифференциальные уравнения. Основные определения.

Понятие «дифференциальное уравнение». Существование и единственность решения дифференциального уравнения. Примеры применения дифференциальных уравнений в экономике.

Тема 16. Дифференциальные уравнения первого порядка.

Неполные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. Однородные

дифференциальные уравнения первого порядка. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Уравнение Бернулли.

Тема 17. Дифференциальные уравнения второго порядка.

Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие его понижение. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Частные случаи некоторых дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.

Тема 18. Системы дифференциальных уравнений.

Основные определения. Нормальные системы дифференциальных уравнений первого порядка. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Модель Солоу.

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

5.1. Текущий контроль успеваемости (рейтинг-контроль 1, рейтинг-контроль 2, рейтинг-контроль 3).

Рейтинг - контроль №1.

1. Примером неограниченной последовательности является последовательность

а. $-1, 2, -1, 2, -1, \dots$

б. $1, 1, 1, 1, \dots$

в. $\sin 1, \sin 2, \sin 3, \sin 4, \dots$

г. $1, 2, 1, 3, 1, 4, \dots$

2. Примером сходящейся последовательности является последовательность

а. $2, 4, 6, 8, 10, \dots$

б. $1, -1, 1, -1, \dots$

в. $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$

г. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

3. Примером ограниченной последовательности является последовательность

а. $1, 2, 3, 4, \dots$

б. $\cos 1, \cos 2, \cos 3, \cos 4, \dots$

в. $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$

г. $-1, -2, -3, -4, \dots$

4. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность

а. $1, 2, 3, 4, 5, \dots$

б. $3, 2, 1, 0, -1, \dots$

в. $1, -1, 1, -1, \dots$

г. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

5. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность

а. $1, 3, 5, 7, 9, \dots$

б. $1, -1, 1, -1, \dots$

в. $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$

г. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{4}, \frac{1}{8}, \dots$

6. Примером ограниченной последовательности является последовательность

а. $2, 4, 6, 8, 10, \dots$

б. $2, -2, 2, -2, \dots$

в. $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$

г. $-1, -2, -3, -4, \dots$

7. Примером бесконечно малой последовательности является последовательность

а. $1, 2, 3, 4, 5, \dots$

б. $3, 2, 1, 0, -1, \dots$

в. $3, -3, 3, -3, \dots$

г. $-1, -\frac{1}{3}, -\frac{1}{5}, -\frac{1}{7}, \dots$

8. Примером бесконечно большой последовательности является последовательность

а. $0, 3, 0, 4, 0, 5, 0, \dots$

б. $1, -1, 1, -1, \dots$

в. $-1, -2, -3, -4, \dots$

г. $1, \frac{1}{2}, \frac{1}{3}, \frac{1}{4}, \dots$

9. Примером ограниченной последовательности является последовательность

а. $1, 3, 5, 7, 9, \dots$

б. $0, -1, 0, -1, 0, \dots$

в. $0, 1, 0, 2, 0, 3, \dots$

г. $-1, -2, -3, -4, \dots$

10. Производная функции $f(x) = x \cos(x + 3) + 7$ равна

а. $\cos(x + 3) - x \sin(x + 3)$

б. $x \sin(x + 3) + 7$

в. $\sin(x + 3)$

г. $\sin(x + 3) - x \cos(x + 3)$

11. Производная функции $f(x) = 7 \cos(\sqrt{x - 9})$ равна

а. $-7 \sin(\sqrt{x - 9})$

б. $-\frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$

в. $\cos(\sqrt{x-9}) + \frac{7}{2\sqrt{x-9}} \sin(\sqrt{x-9})$

г. $\frac{7}{2\sqrt{x-9}} - 7 \sin(\sqrt{x-9})$

12. Производная функции $f(x) = \frac{9x + 5}{x - 10}$ равна

а. $\frac{9}{(x-10)^2}$

б. $9 \ln(x - 10)$

в. $-\frac{95}{(x-10)^2}$

г. $\frac{5x}{(x-10)^2}$

13. Частной производной $\frac{\partial f}{\partial x}$ для функции $f = 15 \ln(x + y^2)$ является

а. $\frac{30x}{x + y^2}$

б. $\frac{15}{x + y^2}$

в. $\frac{30y}{x + y^2}$

г. $\frac{1}{x + y^2}$

14. Производная функции $f(x) = 5^{6x}$ равна

а. 5^{6x}

б. $6x5^{6x-1}$

в. $5^{6x} \ln 5$

г. $5^{6x} 6 \ln 5$

15. Градиент функции $f = 4x^2 + yz - 9$ равен

а. $(8x, z, y)$

б. $(8x, y, z)$

в. $8x + 9y + 9z$

г. $8xyz + 9$

16. Смешанная производная $\frac{\partial^2 f}{\partial x \partial y}$ для функции $f = \sin x - 6x^2 y$ равна

а. 0

б. $-12x$

в. $\cos x - 12xy$

г. $\cos x$

17. Достаточным условием выпуклости функции $y(x)$ на интервале (a, b) является

а. $y'' > 0$ на (a, b)

б. $y' < 0$ на (a, b)

в. $y'' < 0$ на (a, b)

г. $y' \leq 0$ на (a, b)

18. Достаточным условием убывания функции $y(x)$ на интервале (a, b) является

а. $y'' > 0$ на (a, b)

б. $y' < 0$ на (a, b)

в. $y'' < 0$ на (a, b)

г. $y' \geq 0$ на (a, b)

19. Точкой локального экстремума функции $f = 2x^2 + 5y^2 - 12x + 10y + 9$ является

а. $(2, 5)$ б. $(2, -5)$ в. $(2, 3)$ г. $(3, -1)$

20. Градиент функции $f = 2x^2 + yz - 12$ равен

а. $(4x, z, y)$

б. $(4x, y, z)$

в. $4x + 12y + 12z$

г. $4xyz + 12$

21. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{12x^6 + 7x^4 - 32x + 36}{7x^6 - 32x^5 + 12x + 36}$ равен

а. $\frac{12}{7}$

б. 1

в. $-\frac{1}{32}$

г. ∞

22. Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+9}{x} \right)^x$ равен

а. 1

б. e^9

в. 9

г. 0

23. Предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} xe^{-7x}$ равен

а. 7

б. ∞

в. 0

г. -7

Рейтинг - контроль №2.

1. Определенный интеграл $\int_{-4}^4 (6x + e^x) dx$ равен

а. 0

б. $e^4 - e^{-4}$

в. $6 + e^4$

г. $2e^4$

2. Несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{5dx}{x}$ равен

а. 1

б. ∞

в. 0

г. 5

3. Несобственный интеграл $\int_0^2 \frac{3dx}{x}$ равен

а. 1

б. ∞

в. 0

г. 3

4. Определенный интеграл $\int_{-5}^5 2xe^{x^2} dx$ равен

- а. 0
- б. $2e^{25}$
- в. $4e^5$
- г. 2

5. Несобственный интеграл $\int_0^1 \frac{21}{2\sqrt{x}} dx$ равен 1

- а. ∞
- б. 0
- в. 21

Рейтинг - контроль №3.

1. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n!}$ равен

- а. $+\infty$
- б. 11
- в. $\frac{1}{11}$
- г. 1

2. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{16^n}$ равен

- а. 1
- б. 16
- в. $+\infty$
- г. $\frac{1}{16}$

3. Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{4n^2 + 11}$ равен

- а. $+\infty$
- б. 11
- в. 1
- г. 4

4. Общим решением дифференциального уравнения $y'' - 17y' + 60y = 0$ является

а. $C_1 e^{5x} + C_2 e^{12x}$

б. $C_1 e^{-5x} + C_2 \sin(12x)$

в. $C_1 \cos(5x) + C_2 \sin(12x)$

г. $C_1 e^{24x} + C_2 e^{6x}$

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины во втором семестре производится в виде экзамена, который включает в себя ответы на теоретические вопросы.

Вопросы к экзамену

1. Понятие «числовая последовательность».
2. Предел числовой последовательности.
3. Функция. Основные определения.
4. Способы задания функции.
5. Элементарные свойства функций.
6. Понятие предела функции.
7. Свойства предела.
8. Некоторые виды неопределенностей.
9. Непрерывность функции. Точки разрыва.
10. Определение производной.
11. Геометрический и физический смысл производной.
12. Основные правила дифференцирования.
13. Производная сложной функции.
14. Производная обратной функции.
15. Производная функции, заданной параметрически.
16. Производная функции, заданной неявно.
17. Производная высших порядков.
18. Геометрический и физический смысл производной второго порядка.
19. Правило Лопиталю.
20. Использование производной в экономике.
21. Понятие дифференциала функции.
22. Основные свойства дифференциала.

23. Геометрический смысл дифференциала.
24. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
25. Дифференциалы высших порядков.
26. Возрастание и убывание функции.
27. Критические точки.
28. Интервалы монотонности.
29. Схема исследования функции.
30. Понятие функции от нескольких переменных.
31. Частные производные функции от нескольких переменных.
32. Частные производные высших порядков.
33. Полный дифференциал.
34. Градиент.
35. Экстремумы функции от нескольких переменных.
36. Первообразная.
37. Определение неопределенного интеграла.
38. Основные свойства неопределенного интеграла.
39. Основные методы интегрирования неопределенного интеграла.
40. Понятие определенного интеграла как предела интегральной суммы.
41. Геометрический смысл определенного интеграла.
42. Формула Ньютона – Лейбница.
43. Основные свойства определенного интеграла.
44. Методы интегрирования определенного интеграла.
45. Приближенное вычисление определенного интеграла по формуле трапеций.
46. Площадь криволинейной трапеции.
47. Длина дуги кривой.
48. Объем тела вращения.
49. Площадь поверхности тела вращения.
50. Понятие «несобственный интеграл».
51. Понятие кратного интеграла.
52. Методы вычисления кратного интеграла.
53. Числовые ряды. Основные определения.
54. Сходимость числового ряда с положительными коэффициентами.
55. Свойства сходящихся рядов.
56. Достаточные признаки сходимости рядов с положительными коэффициентами.
57. Сходимость знакочередующихся рядов.

58. Функциональные ряды.
59. Степенные ряды. операции над степенными рядами.
60. Сходимость степенного ряда.
61. Ряд Тейлора.
62. Ряд Маклорена.
63. Применение степенных рядов в приближенных вычислениях.
64. Понятие «дифференциальное уравнение».
65. Существование и единственность решения дифференциального уравнения.
66. Примеры применения дифференциальных уравнений в экономике.
67. Неполные дифференциальные уравнения первого порядка.
68. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными.
69. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка.
70. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
71. Уравнение Бернулли.
72. Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие его понижение.
73. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
74. Частные случаи некоторых дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
75. Системы дифференциальных уравнений. Основные определения.
76. Нормальные системы дифференциальных уравнений первого порядка.
77. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
78. Модель Солоу.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося производится в виде решения задач, докладов (эссе), презентаций.

Варианты задач для самостоятельной работы.

100 вариантов, М – первая цифра, N- вторая цифра номера варианта

Задача №1. Найти пределы следующих функций (данные см. в таблице 1):

$$\text{а) } \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{P(x)}{Q(x)} ; \text{ б) } \lim_{x \rightarrow 2} \frac{A(x)}{B(x)} ; \text{ в) } \lim_{x \rightarrow \infty} F(x)^{G(x)} .$$

Задача №2. Найти производные следующих функций (данные см. в таблице 2):

а) $y = F(x) \cdot G(x)$; б) $y = P(x) \cdot \ln Q(x)$; в) $y = R(x) \cdot e^{S(x)}$; г) $y = \frac{A(x)}{B(x)}$;
 д) $y = U(x) \cdot V(x)$.

Задача №3. Написать уравнение касательной к графику функции $y = \frac{A(x)}{B(x)}$ в точке $x_0 = 2$ (данные см. в таблице 3).

Задача №4. Вычислить предел $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{F(x)}{G(x)}$ по правилу Лопиталю (данные см. в таблице 3).

Задача №5. Найти экстремумы функции $y = P(x) \cdot e^{Q(x)}$ (данные см. в таблице 3).

Задача №6. Найти наибольшее и наименьшее значение функции $y = U(x) \cdot V(x)$ на отрезке $[-1; 2]$ (данные см. в таблице 3).

Задача №7. Найти частные производные 2 – го порядка от функции $z = P(x, y) \cdot e^{Q(x, y)}$ (данные см. в таблице 4).

Задача №8. Найти производную от функции $w = A(x, y, z) \cdot \ln B(x, y, z)$ в т. $M_0(1, 1, 1)$ в направлении вектора $\vec{a}(2, -2, 1)$ (данные см. в таблице 4).

Задача №9. Найти экстремумы функции $z = F(x, y) + G(x, y)$ (данные см. в таблице 4).

Задача №10. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z = U(x, y) + V(x, y)$ в области $D: x \geq 0, y \geq 0, x + y \leq 3$ (данные см. в таблице 4).

Задача №11. Найти следующие неопределенные интегралы (данные см. в таблице 5):

а) $\int (A(x) + B(x)) dx$; б) $\int F(x) \cdot G(x) dx$; в) $\int \frac{P(x)}{\sqrt{Q(x)}} dx$; г) $\int \frac{U(x)}{V(x)} dx$.

Задача №12. Найти площадь области D , ограниченной двумя линиями: $y = f(x)$ и $y = g(x)$, сделать схематический чертеж (данные см. в таблице 5).

Задача №13. Найти общие решения следующих дифференциальных уравнений:

а) $y' = f(x) \cdot g(y)$; б) $y'' + p y' + q y = r(x)$

(данные см. в таблице 6).

Задача №14. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения 1 – го порядка: $y' = P(x) \cdot y + Q(x), y(0) = 1$ (данные см. в таблице 6).

Задача №15. Найти решение задачи Коши для дифференциального уравнения 2 – го порядка: $y'' + ay' + by = 0$ (данные см. в таблице 6).

Таблица 1

| M | $P(x)$ | $A(x)$ | $F(x)$ |
|---|----------------|------------------|-------------------------|
| 0 | $(2x^2 - 1)^2$ | $x^2 + 3x - 10$ | $\frac{3x - 1}{3x + 4}$ |
| 1 | $(3x - x^2)^2$ | $x^2 - 7x + 10$ | $\frac{4x + 1}{4x - 3}$ |
| 2 | $(2x + 5)^3$ | $x^2 + x - 6$ | $\frac{5x + 3}{5x + 1}$ |
| 3 | $(3x - 1)^3$ | $x^2 + 4x - 12$ | $\frac{2x + 5}{2x - 1}$ |
| 4 | $(x^2 + 2x)^2$ | $x^2 - 5x + 6$ | $\frac{3x + 4}{3x - 2}$ |
| 5 | $(3x^2 + 1)^2$ | $x^2 + 5x - 14$ | $\frac{4x - 5}{4x - 1}$ |
| 6 | $(5x - 2)^3$ | $x^2 - 6x + 8$ | $\frac{5x + 2}{5x + 4}$ |
| 7 | $(4x^2 + 3)^2$ | $x^2 - 9x + 14$ | $\frac{2x - 3}{2x + 5}$ |
| 8 | $(x - 4)^3$ | $x^2 + 2x - 8$ | $\frac{3x - 7}{3x - 1}$ |
| 9 | $(x^2 + 3x)^2$ | $x^2 - x - 2$ | $\frac{4x - 3}{4x + 5}$ |
| N | $Q(x)$ | $B(x)$ | $G(x)$ |
| 0 | $(2x - 1)^3$ | $2x^2 + 5x + 2$ | $2x - 5$ |
| 1 | $x(3x + 2)^3$ | $3x^2 + x - 14$ | $3x + 1$ |
| 2 | $(2x - 3)^3$ | $2x^2 + 3x - 14$ | $3 - 4x$ |
| 3 | $x(2x + 1)^3$ | $4x^2 - 3x - 10$ | $4x + 5$ |
| 4 | $(3x - 2)^3$ | $3x^2 - x - 10$ | $7 - 2x$ |
| 5 | $x(2x - 3)^3$ | $2x^2 + 5x - 18$ | $3x - 4$ |
| 6 | $(2x + 1)^3$ | $3x^2 - 2x - 8$ | $2x - 7$ |
| 7 | $x(2x + 3)^3$ | $4x^2 - x - 14$ | $3x + 4$ |
| 8 | $(2x + 3)^3$ | $2x^2 - x - 6$ | $4x - 3$ |
| 9 | $x(2x - 1)^3$ | $3x^2 + 2x - 16$ | $5 - 3x$ |

Таблица 2

| M | $F(x)$ | $P(x)$ | $R(x)$ | $A(x)$ | $U(x)$ |
|---|-------------|----------|------------|--------------------|-------------------|
| 0 | $2x^3 - 3x$ | $4x - 1$ | $x^2 - 5x$ | $\sin x - \cos 4x$ | $\sqrt{2x^2 + 1}$ |

| | | | | | |
|---|------------|-------------|-----------|-------------------|------------------------------------|
| 1 | $3x^2+5x$ | $5x+2$ | $2x-3x^2$ | $\sin 2x+\cos 3x$ | $\sqrt{x^2+3}$ |
| 2 | x^3+5x^2 | $3x+4$ | $2x^2-x$ | $\cos x-\sin 3x$ | $\sqrt{3x^2+2}$ |
| 3 | $2x-3x^3$ | $4x-3$ | x^2+3x | $\cos 2x-\sin x$ | $\sqrt{4x^2+1}$ |
| 4 | $2x^2-3x$ | $5x-3$ | $3x^2+x$ | $\sin 4x+\cos x$ | $\sqrt{2x^2+5}$ |
| 5 | $4x-x^3$ | $4-5x$ | $4x^2-x$ | $\sin 3x-\cos 2x$ | $\sqrt{3x^2+4}$ |
| 6 | $4x^2+3x$ | $5-2x$ | x^2+4x | $\cos 2x-\sin 4x$ | $\sqrt{5x^2+2}$ |
| 7 | $2x^3-x^2$ | $3x-5$ | $3x^2+2x$ | $\sin x+\cos 3x$ | $\sqrt{x^2+5}$ |
| 8 | $2x^2-x^3$ | $4x+5$ | $2x^2-5x$ | $\sin 3x+\cos 4x$ | $\sqrt{2x^2+3}$ |
| 9 | $2x^3-5x$ | $5x-1$ | $4x^2+x$ | $\sin 2x-\cos 3x$ | $\sqrt{3x^2+5}$ |
| N | $G(x)$ | $Q(x)$ | $S(x)$ | $B(x)$ | $V(x)$ |
| 0 | $\sin 3x$ | x^3-4x | $5x-2$ | $\cos^3 x$ | $\operatorname{arctg} \sqrt{3x-1}$ |
| 1 | $\cos 6x$ | $3x^2+2x^3$ | $3x+5$ | $\sin^6 x$ | $\arcsin \sqrt{1-2x}$ |
| 2 | $\sin 5x$ | $5x-x^3$ | $4x-1$ | $\cos^5 x$ | $\arccos \sqrt{4x-1}$ |
| 3 | $\cos 4x$ | $3x^2+5x$ | $2x+5$ | $\sin^3 x$ | $\operatorname{arctg} \sqrt{3-2x}$ |
| 4 | $\sin 7x$ | $2x-3x^3$ | $2x-3$ | $\cos^4 x$ | $\arcsin \sqrt{3x-2}$ |
| 5 | $\cos 3x$ | x^3-3x^2 | $3x-5$ | $\sin^5 x$ | $\operatorname{arctg} \sqrt{2x+3}$ |
| 6 | $\sin 4x$ | $4x^2-3x$ | $4x+3$ | $\cos^2 x$ | $\arccos \sqrt{2-5x}$ |
| 7 | $\cos 7x$ | $2x^3-4x$ | $2x-6$ | $\sin^4 x$ | $\operatorname{arctg} \sqrt{2x+5}$ |
| 8 | $\sin 6x$ | x^3+4x^2 | $3x+1$ | $\cos^6 x$ | $\arcsin \sqrt{1-3x}$ |
| 9 | $\cos 5x$ | $2x^3+3x$ | $5x-1$ | $\sin^2 x$ | $\arccos \sqrt{2-3x}$ |

Таблица 3

| | | | | |
|---|-------------------|---------------------------------|------------|------------|
| M | $A(x)$ | $F(x)$ | $P(x)$ | $U(x)$ |
| 0 | $3x-1$ | $(2x+1) \cdot \ln(x^2+2x-2)$ | $(3x+1)^2$ | $(2x+1)^4$ |
| 1 | $5-2x$ | $(3x-1) \cdot \ln(2x^3-x)$ | $(2x-1)^3$ | $(2x-1)^3$ |
| 2 | $4x-5$ | $(2x+1) \cdot \ln(3x^2-2)$ | $(2-3x)^3$ | $(3x+1)^3$ |
| 3 | $4x-7$ | $(4x-3) \cdot \ln(x^3+2x-2)$ | $(3x-2)^2$ | $(2-3x)^4$ |
| 4 | $8-3x$ | $(3-2x) \cdot \ln(2x^2-x)$ | $(2x-3)^3$ | $(3x-1)^4$ |
| 5 | $5x-7$ | $(5x-2) \cdot \ln(4x-3x^2)$ | $(2x+5)^2$ | $(1-3x)^3$ |
| 6 | $2x-1$ | $(4-3x) \cdot \ln(x^3+x^2-1)$ | $(3x-1)^2$ | $(3x+2)^3$ |
| 7 | $3x-2$ | $(5-2x) \cdot \ln(2x-x^3)$ | $(2x+1)^3$ | $(3x+1)^4$ |
| 8 | $2x+1$ | $(3x+1) \cdot \ln(4x^2-3x)$ | $(3x+2)^2$ | $(2x-1)^4$ |
| 9 | $5-x$ | $(2x-1) \cdot \ln(x^3+3x^2-3x)$ | $(2x+3)^3$ | $(3x-1)^3$ |
| N | $B(x)$ | $G(x)$ | $Q(x)$ | $V(x)$ |
| 0 | $x^2-\sqrt{3x-2}$ | $2e^{x^3-1}-\sqrt{3x+1}$ | $4x-3$ | $(x-3)^3$ |
| 1 | $\sqrt{2x+5}-x$ | $\sqrt{x^2+3}-x-e^{1-x^2}$ | $-5x+1$ | $(x+4)^3$ |
| 2 | $\sqrt{5x-1}-x^2$ | $\sqrt{x^2+x+2}-2e^{1-x^3}$ | $-4x-5$ | $(x+2)^4$ |
| 3 | $2x-\sqrt{4x+1}$ | $3e^{x^2-x}-\sqrt{4x+5}$ | $5x-2$ | $(3-x)^4$ |
| 4 | $\sqrt{3x+10}-x$ | $e^{x^3-x^2}-\sqrt{3x-2}$ | $6x+1$ | $(4-x)^3$ |

| | | | | |
|---|---------------------|------------------------------------|---------|-----------|
| 5 | $3x - \sqrt{5x+6}$ | $x^2 + e^{1-x} - \sqrt{x^3+3}$ | $4x-5$ | $(x+3)^3$ |
| 6 | $x^2 - \sqrt{6x-3}$ | $e^{x-x^2} - \sqrt{x^2+x-1}$ | $5x+3$ | $(x+4)^4$ |
| 7 | $\sqrt{2x+12} - 3x$ | $\sqrt{x^3+3x} - 2e^{x-x^2}$ | $-6x+5$ | $(x+2)^3$ |
| 8 | $\sqrt{3x+3} - x^2$ | $\sqrt{x^2+3x} - 2x \cdot e^{1-x}$ | $4x+3$ | $(x-4)^4$ |
| 9 | $2x - \sqrt{5x-6}$ | $\sqrt{2x^2-x} - e^{x^2-x^3}$ | $6x-5$ | $(x+3)^4$ |

Таблица 4

| M | $P(x,y)$ | $A(x,y,z)$ | $F(x,y)$ | $U(x,y)$ |
|---|-----------|---------------|--------------|-----------------|
| 0 | $2xy^3$ | x^2z^3 | $3x^2+4xy$ | $x^2-3xy-y^2$ |
| 1 | $2x^3y$ | $2xy^4$ | $2x^2-3xy$ | $x^2+4xy-2y^2$ |
| 2 | $3x^2y$ | y^2z^2 | $-2x^2+4xy$ | $-2x^2+xy+y^2$ |
| 3 | $2xy^4$ | $3xz^3$ | $4x^2-3xy$ | $3x^2+2xy-y^2$ |
| 4 | $4xy^2$ | x^2y^3 | $3x^2-2xy$ | $2x^2-xy+3y^2$ |
| 5 | $2x^2y^3$ | $2yz^3$ | $3x^2+xy$ | $3x^2-2xy+y^2$ |
| 6 | $2x^3y^2$ | $3xz^2$ | $2x^2+3xy$ | $2x^2+2xy-y^2$ |
| 7 | $3xy^3$ | $2xy^3$ | $4x^2-xy$ | $3x^2+xy-2y^2$ |
| 8 | $4x^3y$ | y^3z | $4x^2+xy$ | $x^2+2xy+3y^2$ |
| 9 | $2x^4y$ | $2x^3z$ | $3x^2-4xy$ | $-2x^2+3xy-y^2$ |
| N | $Q(x,y)$ | $B(x,y,z)$ | $G(x,y)$ | $V(x,y)$ |
| 0 | $3x-4y$ | $2x+3y-4z^2$ | $-2y^2+2x^3$ | $4x-2y+1$ |
| 1 | $4x-y$ | $3x-y^2-z^2$ | y^2-2y^3 | $-3x+4y+3$ |
| 2 | $2x+5y$ | $2x^2+y-2z^2$ | $3y^2+x^3$ | $2x+4y+1$ |
| 3 | $5x-y$ | $4x-y^2-2z^2$ | y^2-2x^3 | $3x+2y-2$ |
| 4 | $3x-2y$ | $3x^2+y^2-3z$ | $-3y^2+y^3$ | $-4x-y+3$ |
| 5 | $2x-3y$ | $4x-5y^2+2z$ | $2y^2-x^3$ | $3x+4y-1$ |
| 6 | $4x+3y$ | $3x^2+y-3z^2$ | $-y^2+3y^3$ | $-2x+3y+4$ |
| 7 | $5x-2y$ | $3x+2y^2-4z$ | $-2y^2-2x^3$ | $4x+3y-2$ |
| 8 | $3x-5y$ | $2x+y^2-2z^2$ | $3y^2+y^3$ | $2x+3y-3$ |
| 9 | $5x+3y$ | $6x^2-2y-3z$ | $2y^2-3x^3$ | $4x-3y-2$ |

Таблица 5

| M | $A(x)$ | $F(x)$ | $P(x)$ | $U(x)$ | $f(x)$ |
|---|----------------------|--------|--------|------------|------------------|
| 0 | $\frac{3}{(2x-1)^4}$ | $5x+2$ | $4x+5$ | $2x^2+3$ | $2x+1$ |
| 1 | $\sqrt{2x+5}$ | $3x-4$ | $3x-2$ | $3x-2$ | $\frac{1}{2}x+1$ |
| 2 | $\frac{3}{4x-3}$ | $3-2x$ | $2x-5$ | x^2-5x+1 | $3x+1$ |
| 3 | $\sqrt[3]{2x-1}$ | $4-5x$ | $4x-3$ | $5x+1$ | $\frac{1}{3}x+1$ |

| | | | | | |
|---|----------------------------|---------------------|--------------|----------------|------------------|
| 4 | $\frac{2}{(3x+1)^3}$ | $4x+1$ | $2x+1$ | $3x^2-1$ | $\frac{3}{2}x+1$ |
| 5 | $\frac{3}{\sqrt[3]{2x+3}}$ | $4x-3$ | $3x+4$ | $4x-3$ | $4x+1$ |
| 6 | $\sqrt{1-4x}$ | $2x-5$ | $4x-1$ | $2x^2+x+1$ | $\frac{2}{3}x+1$ |
| 7 | $\sqrt[3]{3x+2}$ | $3x+5$ | $3x+1$ | $5x-2$ | $\frac{3}{4}x+1$ |
| 8 | $\frac{4}{5x-1}$ | $2x+3$ | $2x-3$ | x^2+x+2 | $\frac{4}{3}x+1$ |
| 9 | $\frac{5}{(3x+4)^2}$ | $5x-1$ | $3x-4$ | $3x+4$ | $\frac{1}{4}x+1$ |
| N | $B(x)$ | $G(x)$ | $Q(x)$ | $V(x)$ | $g(x)$ |
| 0 | $2 \cos 3x$ | $\sin 3x$ | $x^2+6x+34$ | x^3-3x^2-10x | $3x^2-2x+1$ |
| 1 | $3 \sin 2x$ | $\cos \frac{1}{2}x$ | $x^2-8x+17$ | x^3-5x^2+4x | $2x^2-4x+1$ |
| 2 | $4 \cos 5x$ | $\sin \frac{3}{2}x$ | $x^2-4x+13$ | x^3+6x^2+8x | x^2-3x+1 |
| 3 | $2 \sin 3x$ | $\cos 2x$ | $x^2+10x+34$ | x^3-2x^2-15x | $3x^2-x+1$ |
| 4 | $3 \cos 4x$ | $\sin \frac{2}{3}x$ | $x^2-8x+20$ | x^3+3x^2-10x | $4x^2-2x+1$ |
| 5 | $2 \sin 6x$ | $\cos 3x$ | $x^2-6x+13$ | x^3-4x^2-5x | $4x^2-3x+1$ |
| 6 | $5 \cos 2x$ | $\sin 2x$ | $x^2-10x+29$ | x^3+3x^2-4x | x^2-4x+1 |
| 7 | $3 \sin 4x$ | $\cos \frac{2}{3}x$ | $x^2+4x+29$ | x^3+2x^2-15x | $3x^2-3x+1$ |
| 8 | $4 \cos 6x$ | $\sin \frac{1}{2}x$ | $x^2+8x+25$ | x^3-6x^2+8x | $4x^2-x+1$ |
| 9 | $2 \sin 5x$ | $\cos \frac{1}{3}x$ | $x^2-6x+25$ | x^3+5x^2+4x | $2x^2-3x+1$ |

Таблица 6

| M | $f(x)$ | p | q | $P(x)$ | m | n |
|---|-------------------------|-----|-----|----------------|-----|-----|
| 0 | $2 \sin 3x - e^{-x}$ | 5 | 4 | $-\frac{3}{x}$ | 2 | -1 |
| 1 | $3e^{2x} + \cos 3x$ | -6 | 8 | $\frac{4}{x}$ | 1 | 3 |
| 2 | $3\sqrt{x} - 2 \sin 2x$ | 2 | -15 | $-\frac{2}{x}$ | -3 | 2 |
| 3 | $4\sqrt{x} + e^{-2x}$ | 3 | -4 | $\frac{3}{x}$ | 1 | 4 |
| 4 | $4 \sin x - 3e^{2x}$ | -4 | -5 | $-\frac{4}{x}$ | 2 | 3 |
| 5 | $5\sqrt{x} - \cos 3x$ | 3 | -10 | $\frac{2}{x}$ | -2 | -3 |

| | | | | | | |
|---|-----------------------|-------------------|-----|----------------|-----|-----|
| 6 | $2\sqrt{x}-e^{-3x}$ | -2 | -15 | $\frac{5}{x}$ | 3 | 1 |
| 7 | $e^{-x}+3\cos 2x$ | 6 | 8 | $-\frac{6}{x}$ | -3 | -1 |
| 8 | $-2\sqrt{x}+4\sin 2x$ | -5 | 4 | $\frac{6}{x}$ | -2 | 1 |
| 9 | $3e^{4x}-2\cos x$ | -3 | -10 | $\frac{5}{x}$ | 1 | -3 |
| N | $g(y)$ | $r(x)$ | | $Q(x)$ | a | B |
| 0 | $(3y+1)^2$ | $4\cdot e^{-3x}$ | | $3x-4$ | -6 | 25 |
| 1 | $\sqrt{4y-1}$ | $3\cdot e^{4x}$ | | $2x+3$ | 8 | 25 |
| 2 | $(1-2y)^3$ | $-2\cdot e^{2x}$ | | $3-4x$ | 4 | 29 |
| 3 | $\sqrt{2y+3}$ | $5\cdot e^{3x}$ | | $1-3x$ | 10 | 29 |
| 4 | $(2y+5)^2$ | $3\cdot e^{-4x}$ | | $2x-5$ | 6 | 13 |
| 5 | $\sqrt{3-4y}$ | $-4\cdot e^{-2x}$ | | $3x+4$ | -8 | 20 |
| 6 | $(3y-2)^3$ | $3\cdot e^{5x}$ | | $4x-1$ | -10 | 34 |
| 7 | $\sqrt{2y-5}$ | $4\cdot e^{6x}$ | | $5x-2$ | -6 | 34 |
| 8 | $(4y-1)^2$ | $2\cdot e^{-5x}$ | | $5x+3$ | 8 | 17 |
| 9 | $\sqrt{2-3y}$ | $-3\cdot e^{6x}$ | | $2x+5$ | -4 | 13 |

Требования по подготовке презентации

Общие требования к презентации:

- Презентация не должна быть меньше 10 слайдов.
- Первый лист – это титульный лист, на котором обязательно должны быть представлены: название проекта; название выпускающей организации; фамилия, имя, отчество автора; вуз, где учится автор проекта и его группа.
- Следующим слайдом должно быть содержание, где представлены основные части (моменты) презентации. Желательно, чтобы из содержания по гиперссылке можно перейти на необходимую страницу и вернуться вновь на содержание.
- Дизайн-эргономические требования: сочетаемость цветов, ограниченное количество объектов на слайде, цвет текста.
- Презентация не может состоять из сплошного не структурированного текста.
- Последними слайдами урока-презентации должны быть глоссарий и список литературы.

Создание презентации состоит из трех этапов:

I. Планирование презентации – это многошаговая процедура, включающая определение целей, формирование структуры и логики подачи материала. Планирование презентации включает в себя:

1. Определение целей.
2. Определение основной идеи презентации.
3. Подбор дополнительной информации.
4. Планирование выступления.
5. Создание структуры презентации.
6. Проверка логики подачи материала.
7. Подготовка заключения.

II. Разработка презентации – методологические особенности подготовки слайдов презентации, включая вертикальную и горизонтальную логику, содержание и соотношение текстовой и графической информации.

III. Репетиция презентации – это проверка и отладка созданной презентации.

В оформлении презентаций выделяют два блока: оформление слайдов и представление информации на них. Для создания качественной презентации необходимо соблюдать ряд требований, предъявляемых к оформлению данных блоков.

Оформление слайдов:

| | |
|-----------------------------|---|
| Стиль | Соблюдайте единый стиль оформления Избегайте стилей, которые будут отвлекать от самой презентации. Вспомогательная информация (управляющие кнопки) не должны преобладать над основной информацией (текстом, иллюстрациями). |
| Фон | Для фона предпочтительны холодные тона |
| Использование цвета | На одном слайде рекомендуется использовать не более трех цветов: один для фона, один для заголовка, один для текста. Для фона и текста используйте контрастные цвета. Обратите внимание на цвет гиперссылок (до и после использования). |
| Анимационные эффекты | Используйте возможности компьютерной анимации для представления информации на слайде. Не стоит злоупотреблять различными анимационными эффектами, они не должны отвлекать внимание от содержания информации на слайде. |

Представление информации:

| | |
|--|--|
| Содержание информации | <ul style="list-style-type: none"> · Используйте короткие слова и предложения. · Минимизируйте количество предлогов, наречий, прилагательных. · Заголовки должны привлекать внимание аудитории. |
| Расположение информации на странице | <ul style="list-style-type: none"> · Предпочтительно горизонтальное расположение информации. · Наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана. · Если на слайде располагается картинка, надпись должна располагаться под ней. |
| Шрифты | <ul style="list-style-type: none"> · Для заголовков – не менее 24. · Для информации не менее 18. · Шрифты без засечек легче читать с большого расстояния. · Нельзя смешивать разные типы шрифтов в одной презентации. · Для выделения информации следует использовать жирный шрифт, курсив или подчеркивание. · Нельзя злоупотреблять прописными буквами (они читаются хуже) |

| | |
|-------------------------------------|---|
| | строчных). |
| Способы выделения информации | Следует использовать: рамки; границы, заливку; штриховку, стрелки; рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов. |
| Объем информации | · Не стоит заполнять один слайд слишком большим объемом информации: люди могут одновременно запомнить не более трех фактов, выводов, определений. · Наибольшая эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются по одному на каждом отдельном слайде. |
| Виды слайдов | Для обеспечения разнообразия следует использовать разные виды слайдов: с текстом; с таблицами; с диаграммами. |

Тематика презентаций

1. Интеграционные и дифференциальные методы древних в их отношении к дифференциальному и интегральному исчислению.
2. Рождение математического анализа в трудах И. Ньютона.
3. Рождение математического анализа в трудах Г. Лейбница.
4. Л. Эйлер и развитие математического анализа в XVIII в.
5. Спор о колебании струны в XVIII в. и понятие решения дифференциального уравнения с частными производными.
6. Нестандартный анализ: предыстория и история его рождения.
7. Проблема интегрирования дифференциальных уравнений в квадратурах в XVIII–XIX вв.
8. Качественная теория дифференциальных уравнений в XIX–XX вв.
9. Принцип Дирихле в развитии вариационного исчисления и теории дифференциальных уравнений с частными производными.
10. Автоморфные функции: открытие и основные пути развития их теории в конце XIX – первой половине XX в.
11. Задача о движении твердого тела вокруг неподвижной точки и математика XVIII–XX вв.
12. Аналитическая теория дифференциальных уравнений XIX–XX вв. и 21-я проблема Гильберта.
13. От вариационного исчисления Эйлера и Лагранжа к принципу максимумов Понтрягина.
14. Московская школа дифференциальной геометрии от К.М. Петерсона до середины XX в.
15. Рождение и первые шаги Московской школы теории функций действительного

переменного.

16. Развитие вычислительной техники во второй половине XX в.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

| № п/п | Название литературы: (автор, название, издательство) | Год издания | Книгообеспеченность | |
|----------------------------------|---|-------------|------------------------------|---|
| | | | печатные издания (кол-во) | Электронные (наименование ресурсов) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| Основная литература | | | | |
| 1 | Крылов Василий Евгеньевич. Математический анализ/ В.Е. Крылов. – Москва: Кнорус, 2021. – 258 с. – (Бакалавриат) ISBN 978-5-406-07459-8 | 2021 | 8 | |
| 2 | Щипачев В.С. Задачник по высшей математике. – Учебное пособие. Москва: НИЦ Инфора - М. – 2023. – 304 с. ISBN 978-5-16-010071-5 | 2023 | | https://znanium.com/catalog/authors/sipacev-viktor-semenovic |
| Дополнительная литература | | | | |
| 1 | Щипачев В.С. Высшая математика. – Учебник Москва: НИЦ Инфора - М. – 2023. – 479 с. ISBN 978-5-16-010072-2 | 2023 | | https://znanium.com/catalog/authors/sipacev-viktor-semenovic |
| 2 | Балдин Константин Васильевич, Башлыков Виктор Николаевич, Рукосуев Андрей Вадимович. Математический анализ. – Учебник. Москва: Флинта. – 2020. – 361 ISBN 978-5-9765-2067-7 | 2020 | | https://znanium.com/catalog/authors/baldin-konstantin-vasilevic-2 |
| 3 | Ячменев Л.Т. Высшая математика. – Учебник. Москва: РИОР. – 2020. – 752 с. ISBN 978-5-369-01032-7 | 2020 | | https://znanium.com/catalog/authors/acmenev-leonid-timofeevic |

6.2. Периодические издания

1. Журнал «КомпьютерПресс» <http://www.compress.ru>
2. Журнал «ComputerWorld Россия» <http://www.osp.ru/cw>
3. Журнал «PC Week / RE (Компьютерная неделя)» <http://www.pcweek.ru>
4. Журнал «Информационное общество» <http://www.infosoc.iis.ru>
5. Журнал «CRN / RE (ИТ-бизнес)» <http://www.crn.ru>
6. Журнал «Вопросы статистики». Входит в список ВАК.
7. Журнал «Учет и статистика».

6.3. Интернет-ресурсы

1. Институт народнохозяйственного прогнозирования РАН. - www.esfor.ru.
2. Центр макроэкономического анализа и прогнозирования - www.forecast.ru/mainframe.asp.
3. Аналитический центр при правительстве Российской Федерации - www.cea.gov.ru.
4. Госкомстат РФ - www.gks.ru.
5. Центральный экономико-математический институт РАН (ЦЭМИ) - www.cemi.rssi.ru.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная аудитория с выходом в Internet для проведения занятий лекционного и семинарского типа, текущего и промежуточного контроля, групповых и индивидуальных консультаций.

Демонстрационное оборудование: мультимедийный презентационный проектор BenQ, экран, ноутбук Asus X58Le, звуковые колонки Genius SW-HF5.1, доска настенная.

Количество посадочных мест: 66.

Расположена по адресу: 600005, Российская Федерация, Владимирская область, г.о. город Владимир, г. Владимир, ул. Горького, д. 79, 3 этаж учебного корпуса № 6, 65,5 м², № 21.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: пакет MS-Office, Microsoft Windows, 7-Zip, AcrobatReader; СПС «Консультант Плюс» (инсталированный ресурс ВлГУ).

Примечание

В соответствии с нормативно-правовыми актами для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья при необходимости тестирование может быть проведено только в письменной или устной форме, а также могут быть использованы другие материалы контроля качества знаний, предусмотренные рабочей программой дисциплины.

Рабочую программу составил к.ф.м.н. доцент Крылов В.Е.

Рецензент (представитель работодателя):

Председатель счетной палаты Владимирской обл., кандидат экономических наук Тулякова И.В.

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры БИиЭ
протокол № 1 от 30 августа 2023 года.

Заведующий кафедрой: д.э.н., профессор Тесленко И.Б.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 01.03.05 Статистика

протокол № 1 от 5 сентября 2023 года.

Председатель комиссии: к.э.н., доцент Ярьес О.Б.