

МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ, ЧАСТЬ 1» (БАКАЛАВРИАТ ПО НАПРАВЛЕНИЯМ «ЭКОНОМИКА», ОЧНО-ЗАОЧНАЯ ФОРМА ОБУЧЕНИЯ)

Аннотация

Изучаются основы теории пределов и непрерывности функции одной переменной, дифференциальное исчисление функции одной переменной, неопределенный интеграл, его свойства и основные методы интегрирования функций.

Основная цель дисциплины – подготовка студентов к изучению последующих дисциплин профессионального и математического цикла (фундаментальное изложение которых предполагает использование понятий и методов математического анализа)

1. Содержание дисциплины

Тема 1. Множества и функции

- 1.1. Множества и действия с ними.
- 1.2. Общее понятие о функции.
- 1.3. Свойства функций. Элементарные функции и их графики.

Тема 2. Предел и непрерывность функции одной переменной

- 2.1. Предел функции.
- 2.2. Замечательные пределы, число “ e ”. Сравнение функций.

Тема 3. Дифференциальное исчисление функции одной переменной

- 3.1. Производная функции, ее геометрический смысл.
- 3.2. Простейшие правила дифференцирования функций, дифференцирование сложной функции.
- 3.3. Дифференциал функции и его связь с приращением функции.
- 3.4. Производные высших порядков.
- 3.5. Правило Лопиталя.

Тема 4. Использование производных для исследования функции и построения графика

- 4.1. Монотонность и экстремумы функции.
- 4.2. Выпуклые множества и функции. Точки перегиба функции.
- 4.3. Асимптоты графика функции.
- 4.4. Общая схема исследования функции и построения ее графика.

2. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) Основная литература:

1. *Смирнова Е.Л.* Математический анализ: электронный учебный курс в ЕЭОС МБИ [Электронный ресурс]. – СПб.: МБИ, 2011. <<http://eos.ibi.spb.ru/>>.

2. Смирнова Е.Л., Кузютин Д.В., Смирнова Н.В. Математический анализ: вводный курс лекций и практикум для студентов экономических направлений подготовки. Ч. 1 – СПб.: МБИ, 2011.
 3. Общий курс высшей математики для экономистов / под ред. В.И. Ермакова. – М.: Изд-во «ИНФРА-М», 2005.
- а) дополнительная литература:
1. Высшая математика для экономистов / Под ред. Н.Ш. Кремера. – М.: Изд-во «Юнити», 2005.
 2. Сборник задач по высшей математики для экономистов / Под ред. В.И. Ермакова. – М.: Изд-во «ИНФРА-М», 2005.
 3. Красс М.С., Чупрынов Б.П. Основы математики и ее приложения в экономическом образовании, – М.: Изд-во «Дело», 2003.
- б) программное обеспечение и Интернет-ресурсы:
1. Федеральный интернет-экзамен в сфере профессионального образования (ФЭПО), репетиционное тестирование для ВУЗа (<http://www.i-exam.ru>).

3. Общие требования к выполнению контрольной работы

Письменная контрольная работа по дисциплине «Математический анализ» содержит 7 контрольных заданий (задач). Письменное решение контрольной работы должно быть аккуратно оформлено в отдельной тетрадке и подписано студентом с указанием Ф.И.О., номера группы и номера варианта на титульном листе.

4. Содержание (условие) контрольных заданий по вариантам

ВАРИАНТ 1.

1. Постройте графики следующих функций:
 - a. $y = 4x^2 - 3x + 1$
 - b. $y = -3x - 2$
 - c. $y = e^x$
 - d. $y = \log_3 x$
2. Найдите следующие пределы:
 - a. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 3x + 2}$;
 - b. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5-x} - 2}{x-1}$;
 - c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2}{e^{2x} - 1}$.
3. Найдите производные функций:
 - a. $y = \frac{6^x}{3 - 5x^2}$;
 - b. $y = \sqrt{\cos 3x}$.
4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:

a. $y = x^2 - \frac{x^3}{3} + 2$

b. $y = \frac{x^2}{x-3}$

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^2 + x - 3$ в точке пересечения ее с осью ОУ.
6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 150 - 3p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является эластичным по цене.
7. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 2.

1. Постройте графики следующих функций:

a. $y = -x^2 - 2x + 1$

b. $y = -10x + 1$

c. $y = e^x$

d. $y = -\left(\frac{1}{2}\right)^x$

2. Найдите следующие пределы:

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

b. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1-x^2} - 1}{3x^2}$;

c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 4x}{\ln(1-x)}$.

3. Найдите производные функций:

a. $y = \frac{\log_4 x}{1-3x^2}$;

b. $y = e^{\sqrt{x+x}}$.

4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:

a. $y = -x^3 + 6x^2 - 9x + 2$

b. $y = \frac{x^2}{4-x}$

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^3 - 27$ в точке пересечения ее с осью ОХ.
6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 86 - 2p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является эластичным по цене.
7. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 3.

1. Постройте графики следующих функций:
 - a. $y = 4x^2 - 2x + 1$
 - b. $y = 5x + 10$
 - c. $y = e^x$
 - d. $y = \log_2 x$
2. Найдите следующие пределы:
 - a. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 6x + 9}{x^2 - 9}$;
 - b. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{2-x} - 1}{x-1}$;
 - c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{7x} - 1}{\sin 5x}$.
3. Найдите производные функций:
 - a. $y = (x^3 + \frac{2}{x} + 4) \cdot \operatorname{tg} x$;
 - b. $y = \log_3(\sqrt[4]{x} + 1)$.
4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:
 - a. $y = -\frac{2}{3}x^3 + x^2 + 12x - 6$
 - b. $y = \frac{x^2}{x+3}$
5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^2 + x - 3$ в точке пересечения ее с осью OY.
6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 100 - 2p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является эластичным по цене.
7. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 4.

1. Постройте графики следующих функций:
 - a. $y = x^2 - 4x + 2$
 - b. $y = 2x + 1$
 - c. $y = e^x$
 - d. $y = \log_4 x$
2. Найдите следующие пределы:
 - a. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 4x + 3}{x^2 - 3x}$;
 - b. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4x + 4}{\sqrt{6-x} - 2}$;
 - c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(x^2 + x)}{\ln(1 + 2x)}$.

3. Найдите производные функций:

a. $y = \frac{3\sqrt{x} - 4x}{\sin x}$;

b. $y = \sqrt{x^2 - 5x + 1}$.

4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:

a. $y = x^3 - 3x + 2$

b. $y = \frac{x}{(x+3)^2}$

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^2 + x - 3$ в точке пересечения ее с осью ОУ.

6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 100 - 2p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является неэластичным по цене.

7. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 5.

1. Постройте графики следующих функций:

a. $y = -x^2 - 4x + 2$

b. $y = 2x + 8$

c. $y = e^x$

d. $y = \left(\frac{1}{2}\right)^x$

2. Найдите следующие пределы:

a. $\lim_{x \rightarrow 6} \frac{6 - x}{x^2 - 7x + 6}$;

b. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2 - \sqrt{8 - x}}{3x - 12}$;

c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{2x} - 1}{\ln(1 + x^2)}$.

3. Найдите производные функций:

a. $y = (3x^4 - \sqrt[5]{x} + 1) \cdot \arcsin x$;

b. $y = tg(x^6 + 5)$.

4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:

a. $y = -\frac{x^3}{3} + 3x^2 - 5x - 3$

b. $y = \frac{x}{(x+2)^2}$

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^3 - 27$ в точке пересечения ее с осью ОХ.

6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 86 - 2p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является неэластичным по цене.

7. Прикладная задача 2.

ВАРИАНТ 6.

1. Постройте графики следующих функций:

a. $y = 4x^2 - 4x + 1$

b. $y = 2x + 6$

c. $y = e^x$

d. $y = \frac{1}{x}$

2. Найдите следующие пределы:

a. $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 3x}{x^2 - 6x + 9}$;

b. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2 - \sqrt{3+x}}{x^2 - 2x + 1}$;

c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 3x}{\ln(1+x^2)}$.

3. Найдите производные функций:

a. $y = \frac{5^x}{x^4 - \sqrt[3]{x}}$;

b. $y = \sin(3x^2 + 4x - 1)$.

4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:

a. $y = 3x^4 - 4x^3 + 1$

b. $y = \frac{x^2}{6+x}$

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^2 + x - 3$ в точке пересечения ее с осью OY .

6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 120 - 4p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является неэластичным по цене.

7. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 7.

1. Постройте графики следующих функций:

a. $y = -x^2 - x + 1$

b. $y = 2x + 7$

c. $y = e^x$

d. $y = \frac{2}{x}$

2. Найдите следующие пределы:

- a. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2-x}{x^2-3x+2}$;
- b. $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x}-3}{x-7}$;
- c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\ln(1+x^2)}$.
3. Найдите производные функций:
- a. $y = (x - 2\sqrt{x} + 3) \cdot \lg x$;
- b. $y = e^{x^2-x}$.
4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:
- a. $y = 2x^3 + 3x^2$
- b. $y = \frac{x^2}{2-x}$
5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^2 + x - 3$ в точке пересечения ее с осью OY .
8. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 120 - 4p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является эластичным по цене.
9. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 8.

1. Постройте графики следующих функций:
- a. $y = 2x^2 - x + 1$
- b. $y = 7x + 7$
- c. $y = e^x$
- d. $y = \log_4 x$
2. Найдите следующие пределы:
- a. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{x^2 - 8x + 16}{x^2 - 4x}$;
- b. $\lim_{x \rightarrow 5} \frac{\sqrt{6-x}-1}{5-x}$;
- c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{3x} - 1}{\sin x^3}$.
3. Найдите производные функций:
- a. $y = (4x^2 + \sqrt[6]{x}) \cdot \operatorname{arctg} x$;
- b. $y = \sqrt{3x^2 - x}$.
4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:
- a. $y = 3x^4 + 4x^3$

b. $y = \frac{x+2}{x^2}$

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^3 - 27$ в точке пересечения ее с осью ОХ.
6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 20 - 4p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является неэластичным по цене.
7. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 9.

1. Постройте графики следующих функций:

a. $y = -x^2 - x + 1$

b. $y = 2x + 7$

c. $y = e^x$

d. $y = \lg x$

2. Найдите следующие пределы:

a. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 2x}{x^2 - 3x + 2}$;

b. ; $\lim_{x \rightarrow 7} \frac{\sqrt{2+x} - 3}{x - 7}$

c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x^2}{e^{2x} - 1}$.

3. Найдите производные функций:

a. $y = (4x^2 + \sqrt[6]{x}) \cdot \arctg x$;

b. $y = \sqrt{3x^2 - x}$.

4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:

a. $y = x^3 + 3x^2 - 9x - 11$

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

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^2 + x - 3$ в точке пересечения ее с осью ОУ.
6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 40 - p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является неэластичным по цене.
7. *Прикладная задача 2.*

ВАРИАНТ 10.

1. Постройте графики следующих функций:

a. $y = x^2 - 4x + 2$

b. $y = 2x - 8$

c. $y = e^x$

d. $y = \ln x$

2. Найдите следующие пределы:

a. $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{2-x}{x^2-3x+2}$;

b. $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{\sqrt{5-x}-2}{x-1}$;

c. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1-\cos 3x}{\ln(1+x^2)}$.

3. Найдите производные функций:

a. $y = \frac{6^x}{3-5x^2}$;

b. $y = e^{x^2-x}$.

4. Проведите полное исследование функций и постройте их графики:

a. $y = x^3 - \frac{3}{2}x^2 - 6x - 3$

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

5. Напишите уравнение касательной к кривой $y = x^2 + x - 3$ в точке пересечения ее с осью OY .

6. *Прикладная задача 1.* Пусть функция $q = 60 - 3p$ задает зависимость объема спроса q на некоторый товар от цены p этого товара. Найдите, при какой цене спрос на товар является неэластичным по цене.

7. *Прикладная задача 2.*