

**РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА
математический анализ, 2 семестр, технические специальности**

Семестр	Тема	№ контр. Работы
2	6. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных. 7. Кратные интегралы. 8. Ряды.	3
	9. Теория функций комплексного переменного. 10. Дифференциальные уравнения. 11. Операционное исчисление.	4

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Для вузов Т.1. "Наука", М., 1970, 1972, 1976, 1978, 456 с.
2. Пискунов Н.С. Дифференциальное и интегральное исчисления. Для вузов Т.2. "Наука", М., 1970, 1972, 1976, 1978, 576 с.
3. Бермант А.Ф., Араманович И.Г. Краткий курс математического анализа. "Наука", М., 1966, 1967, 1969, 1971, 1973, 372 с.
4. Бугров Я.С., Никольский С.М. Дифференциальные уравнения. Кратные интегралы. Ряды. Функции комплексного переменного. "Наука", М., 326с.
5. Д.Письменный Конспект лекций по высшей математике, ч.1, ч.2. "АЙРИС ПРЕСС", М., 2003

УЧЕБНАЯ ПРОГРАММА

**6. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ
НЕСКОЛЬКИХ ПЕРЕМЕННЫХ**

1. Функция нескольких переменных, ее предел и непрерывность. [1], гл. VIII, §1,2,4.
2. Частные производные и их геометрический смысл. Частные производные высших порядков. [1], гл. VIII, §3,5,6.
3. Полный дифференциал функций нескольких переменных. [1], гл. VIII, §7,8.
4. Экстремум функции нескольких переменных, его необходимое условие. Стационарные точки. [1], гл. VIII, §17.
5. Достаточное условие экстремума функции двух переменных. Критерий Сильвестра. Точки минимакса. [1], гл. VIII, §17.

7. КРАТНЫЕ ИНТЕГРАЛЫ

1. Двойной интеграл и его вычисление в декартовых координатах. [2], гл. XIV, §3,5,6.
2. Вычисление двойного интеграла в полярных координатах. [2], гл. XIV, §5.
3. Тройной интеграл и его вычисление в декартовых координатах. [2], гл. XIV, §11,12.
4. Вычисление тройного интеграла в цилиндрических координатах. [2], гл. XIV, §12(1).

8. РЯДЫ

1. Числовой ряд и его сходимость. [2], гл. XVI, §1.
2. Необходимое условие сходимости рядов. [2], гл. XVI, §2.
3. Геометрический ряд. [2], гл. XVI, §1.
4. Знакоположительные ряды. Достаточные признаки сходимости Даламбера и Коши. [2], гл. XVI, §4.
5. Интегральный признак сходимости. [2], гл. XVI, §6.
6. Знакопередающиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость. Признак Лейбница. [2], гл. XVI, §7,8.
7. Степенной ряд. Теорема Абеля, радиус сходимости. [2], гл. XVI, §13.
8. Ряд Тейлора. [2], гл. XVI, §15,16.
9. Разложение показательной и тригонометрических функций в ряд Тейлора. Формула Эйлера. [2], гл. XVI, §17,18.
10. Ряд Фурье и его коэффициенты. [2], гл. XVII, §1,3,5,6.
11. Неполные ряды Фурье. [2], гл. XVII, §4.

9. ТЕОРИЯ ФУНКЦИЙ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО

1. Комплексные числа и действия над ними. [1], гл. 7, §1-3.
2. Функция комплексного переменного, ее предел и непрерывность. [4], §6.1.
3. Показательная и тригонометрические функции комплексного переменного. [1], гл. 7, §4-5.
4. Логарифмическая функция комплексного переменного. [4], §6.5.
5. Дифференцирование функции комплексного переменного. Условия Коши-Римана. [4], §6.3.
6. Аналитические функции. [4], §6.2,6.3.
7. Интеграл от функции комплексного переменного. Теорема Коши. [4], §6.6.
8. Интегральная формула Коши. [4], §6.7.

9. Ряд Лорана. [4], §6.10.
 10. Особые точки и их классификация. [4], §6.11.
 11. Понятие вычета функции. [4], §6.11.
 12. Применение вычетов к вычислению контурных интегралов. [4], §6.13.

10. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

1. Дифференциальные уравнения, их порядок. Задача Коши, Частное, общее решение. [2], гл. XIII, §2-3.
 2. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. [2], гл. XIII, §5.
 3. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка. [2], гл. XIII, §5.
 4. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. [2], гл. XIII, §7.

11. ОПЕРАЦИОННОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

1. Преобразование Лапласа [2], гл. XIX, §1.
 2. Свойства преобразования Лапласа. [2], гл. XIX, §3-4.
 3. Изображение простейших оригиналов. [2], гл. XIX, §2,3,6.
 4. Основные теоремы операционного исчисления. [2], гл. XIX, §5,7,8,13.
 5. Решение дифференциальных уравнений операторным методом. [2], гл. XIX, §10,12.

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №3

ЗАДАНИЕ I. Найти частные производные z'_x, z'_y от функции точки:

1. $z = \cos(xy)$ 2. $z = x^2 - 5y^3 - 7xy$ 3. $z = tg \frac{x}{y}$
 4. $z = 5^{xy}$ 5. $z = 3xy - 2\frac{x}{y} + 3y$ 6. $z = ctg(2xy)$
 7. $z = 5x^3y + 8y^4 - 2x$ 8. $z = \sin \frac{3y}{x}$
 9. $z = 9xy - 7x^3 + 1$ 10. $z = \arcsin(xy)$

ЗАДАНИЕ II. Исследовать сходимость числового ряда

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{3^n}$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n^2 + 1}$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{3n+1}}{3^{2n-1}}$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^2}{n^3 + 3}$
 5. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 1}{e^n}$ 6. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n(\ln n)^2}$ 7. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{(2n)!}$
 8. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+3}{3n+2}\right)^{2n}$ 9. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(3n)!}{n^3}$ 10. $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln n}$

ЗАДАНИЕ III. Найти интервал сходимости степенного ряда.

1. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n}{n(n+1)} x^n$ 2. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n)!}{2^n} x^n$ 3. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{3^n(n+1)} x^n$ 4. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{5^n}{n^5} x^n$
 5. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n}\right)^n x^n$ 6. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(n+1)}{(n+2)!} x^n$ 7. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{n+2}\right)^n x^n$
 8. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{(n+1)3^n} x^n$ 9. $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+1}{n+2}\right)^n x^n$ 10. $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n}{(n+1)!} x^n$

ЗАДАНИЕ IV. Разложить данную функцию $f(x)$ в ряд Фурье.

1. $f(x) = x, x \in (-\pi; \pi)$ 2. $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi < x < 0 \\ 2x, & 0 \leq x < \pi \end{cases}$
 3. $f(x) = \frac{\pi - x}{2}, x \in (-\pi; \pi)$ 4. $f(x) = \begin{cases} -x, & -\pi < x < 0 \\ 0, & 0 \leq x < \pi \end{cases}$
 5. $f(x) = |x|, x \in (-\pi; \pi)$ 6. $f(x) = \begin{cases} \frac{x}{2}, & -\pi < x < 0 \\ 0, & 0 \leq x < \pi \end{cases}$
 7. $f(x) = 1 - x, x \in (-\pi; \pi)$ 8. $f(x) = \begin{cases} 0, & -\pi < x < 0 \\ -x, & 0 \leq x < \pi \end{cases}$

$$9. f(x) = 1 + 2x, x \in (-\pi; \pi) \quad 10. f(x) = \begin{cases} -2x, & -\pi < x < 0 \\ 0, & 0 \leq x < \pi \end{cases}$$

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА №4

ЗАДАНИЕ I. Найти все особые точки функции, определить их характер и вычислить вычеты в них:

$$\begin{aligned} 1. f(z) &= \frac{z-2}{(z-i)(z+i)^2} & 2. f(z) &= \frac{\cos z}{z^2(z-1)} & 3. f(z) &= \frac{\cos z}{z^2(z+4i)} \\ 4. f(z) &= \frac{z}{(z-3)^2(z+2i)} & 5. f(z) &= \frac{e^z}{z^2(z+i)} & 6. f(z) &= \frac{\cos 2z}{z^4} \\ 7. f(z) &= \frac{z}{(z-2)(z+3i)^2} & 8. f(z) &= \frac{e^{2z}}{(z-1+i)^3} & 9. f(z) &= \frac{z+5i}{z^2(z-1-i)} \\ 10. f(z) &= \frac{z^3}{(z+5)(z+4-i)} \end{aligned}$$

ЗАДАНИЕ II. С помощью вычетов вычислить данный интеграл по контуру:

$$\begin{aligned} 1. \int_L \frac{(z-1)dz}{(z+2i)^2(z+1)}; L: |z+i|=2 & \quad 2. \int_L \frac{e^{-2z}dz}{z^2(z-4i)}; L: |z-2i|=3 \\ 3. \int_L \frac{e^{-z}dz}{z^2(z-1)^2}; L: |z+1-i|=4 & \quad 4. \int_L \frac{(3z-1)dz}{(z-2)^2(z+3i)}; \\ & \quad L: |z-1+2i|=4 \\ 5. \int_L \frac{\sin z dz}{z(z-1)(z+i)}; L: |z-2|=3 & \quad 6. \int_L \frac{\cos z dz}{z(z+2i)^3}; L: |z-1+2i|=2 \\ 7. \int_L \frac{\cos z dz}{(z-3i)^2(z+4i)}; L: |z-2i|=2 & \quad 8. \int_L \frac{z^3 dz}{(z-i)^2(z-2)}; L: |z|=3 \\ 9. \int_L \frac{e^z dz}{z^4+8z^2-9}; L: |z|=2 & \quad 10. \int_L \frac{\sin z dz}{(z^3+9z)(z-\frac{\pi}{2})}; L: |z|=2 \end{aligned}$$

ЗАДАНИЕ III. Найти общее решение дифференциального уравнения 1-го порядка:

$$\begin{aligned} 1. (x^2 - y^2)y' &= 2xy & 2. (1+x^2)y' - 2xy &= (1+x^2)^2 & 3. xy' &= y \ln(y/x) \\ 4. xy' + y - 3 &= 0 & 5. xy' + xe^{y/x} - y &= 0 & 6. y' \cos x &= (y+1) \sin x \\ 7. xy' - y &= \sqrt{x^2 + y^2} & 8. x^2 y' &= 2xy + 3 \end{aligned}$$

$$9. x^2 y' + y^2 - 2xy = 0 \quad 10. xy' + y - x - 1 = 0$$

ЗАДАНИЕ IV. Найти операторным методом решение задачи Коши для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

$$\begin{aligned} 1. x'' + 4x' - 2x &= e^t \quad x(0) = 0; x'(0) = 1 & 2. x'' - 5x' + 6x &= 2 \quad x(0) = 1; x'(0) = 0 \\ 3. x'' + x' - 6x &= e^{-2t} \quad x(0) = 0; x'(0) = 2 & 4. x'' + 4x' + 3x &= \sin t \quad x(0) = 0; x'(0) = 1 \\ 5. x'' + 7x' + 10x &= e^{-t} \quad x(0) = 0; x'(0) = 2 & 6. x'' - 4x' - 12x &= 3 \quad x(0) = 0; x'(0) = -1 \\ 7. x'' - 4x &= \cos t \quad x(0) = 0; x'(0) = 2 & 8. x'' - x' - 6x &= 2e^{-t} \quad x(0) = 0; x'(0) = 1 \\ 9. x'' - 2x' - 3x &= -1 \quad x(0) = 2; x'(0) = 0 & 10. x'' - 7x' + 10x &= e^{2t} \quad x(0) = -1; x'(0) = 0 \end{aligned}$$