

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ОБРАЗОВАНИЮ
КУРГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНОГО
МОДЕЛИРОВАНИЯ**

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

к выполнению самостоятельной работы

для студентов специальностей

**050501, 140211, 150202, 151001, 151002, 190201, 190202,
190601, 190603, 190702, 200503, 220301, 260601, 280101**

Курган 2008

Кафедра прикладной математики и компьютерного
моделирования

Курс: «Математика»

Составила доцент кафедры ПМиКМ В.Н. Агафонова

Контрольные задания составлены на основе учебных программ
по курсу «Математика».

Утверждены на заседании кафедры ПМиКМ « 8 » февраля 2008 г.

Рекомендованы методическим советом университета

« » _____ 2008 г.

Вариант 1

Решить дифференциальные уравнения.

$$1. y^2 \cdot e^x dx + (2y \cdot e^x - y) dy = 0, \quad y(0) = 1.$$

$$2. y^2 dx - (x^2 + xy) dy = 0.$$

$$3. y' - y \cdot \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\sin x}.$$

$$4. xy'' = y'.$$

$$5. y'' + 2y' - 3y = e^x.$$

$$6. y'' + 3y' = 2 \cos 3x.$$

Решить методом вариации.

$$7. y'' + 2y' + y = \frac{1}{x \cdot e^x}.$$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

$$8. y'' - 3y' + 2y = (x^2 + x) \cdot e^{2x}.$$

$$9. y'' + 2y' + 2y = 4x \cdot e^{-x} \cdot \sin x.$$

Вариант 2

Решить дифференциальные уравнения.

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

2. $xy' = y - x \cdot e^{\frac{y}{x}}.$

3. $y' + 2y = x + 1.$

4. $y'' = 2yy'.$

5. $y'' + 9y' = (x + 1)e^{2x}.$

6. $y'' - 4y' + 5y = 2 \sin x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 3y' + 2y = e^{-x}x^2.$

9. $y'' + 6y' + 10y = x \cdot e^{-3x} \cos x + 2x^2 e^{3x}.$

Вариант 3

Решить дифференциальные уравнения.

$$1. 3e^x \cdot tgy dx + (2 - e^x) \cdot \frac{1}{\cos^2 y} dy = 0, \quad y(0) = \frac{\pi}{4}.$$

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

$$3. y' + 2y = x^2 + 2x.$$

$$4. y'' = 2yy'.$$

$$5. y'' + 4y' + 4y = 3 \cdot e^{-2x}.$$

$$6. y'' - 2y' = 5 \sin x.$$

Решить методом вариации.

$$7. y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x(e^x + 1)}.$$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

$$8. y'' + 3y' + 2y = e^{-x}(x^2 + 2x).$$

$$9. y'' + 6y' + 10y = 2x \cdot e^{3x} - 3e^{-3x} \cdot \cos x.$$

Вариант 4

Решить дифференциальные уравнения.

1. $(1 + e^x)yy' = e^x, \quad y(0) = 1.$

2. $(4x - 3y) + y'(2y - 3x) = 0.$

3. $2xy' - y = 3x^2.$

4. $(y')^2 + 2yy'' = 0.$

5. $y'' + 2y' + y = x^2 + 1.$

6. $y'' + 2y' - 3y = 2 \sin x.$

Решить методом вариации.

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

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 2y' + 2y = x^2 \cdot e^x + e^x \cdot x \cdot \cos x.$

9. $y'' + 4y' + 5y = 2x^2 \cdot e^{-2x} \cdot \cos x.$

Вариант 5

Решить дифференциальные уравнения.

1. $y' \cdot \sin x = y \ln y, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = e.$

2. $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y.$

3. $y' + y = e^{\frac{1}{2}x} \cdot \sqrt{y}.$

4. $x^2 y'' = (y')^2.$

5. $y'' - 2y' + 2y = 3 \cdot e^x.$

6. $y'' + 4y' = \cos 2x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + 4y = \operatorname{tg} 2x.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 8y' + 20y = 5x \cdot e^{4x} \cdot \sin 2x.$

9. $y'' - 2y' + 5y = 2x \cdot e^x + e^x \cdot \sin 2x.$

Вариант 6

Решить дифференциальные уравнения.

$$1. yy' = -2x \cdot \frac{1}{\cos y}, \quad y(0) = 0.$$

$$2. y' = 4 + \frac{y}{x} + \left(\frac{y}{x}\right)^2, \quad y(1) = 2.$$

$$3. y' + y = e^{\frac{1}{2}x} \cdot \sqrt{y^3}.$$

$$4. y'' \cdot x \cdot \ln x = y'.$$

$$5. y'' + 16y = 3 \cos 4x.$$

$$6. y'' + 2y' + y = 3 \cdot e^{2x}.$$

Решить методом вариации.

$$7. y'' - y' = e^{2x} \cdot \cos e^x.$$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

$$8. y'' + 8y' + 20y = 3x^2 \cdot e^{-4x} \cdot \cos 2x.$$

$$9. y'' + 9y' = x \cdot e^x + 2x \cdot \sin 3x.$$

Вариант 7

Решить дифференциальные уравнения.

1. $y' + xy^2 = xy^3$.

2. $y' = \frac{y-x}{x+y}$.

3. $x^2 y' = 2xy + 3$.

4. $1 + (y')^2 = 2yy''$.

5. $y'' - 7y' + 6y = 3x \cdot e^x$.

6. $y'' + 5y' + 6y = 5 \sin x$.

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = \frac{1}{\cos^3 x}$.

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 6y' + 13y = (2x^2 + x)e^{3x}$.

9. $y'' - 9y = e^{-3x}(x + \sin 3x)$.

Вариант 8

Решить дифференциальные уравнения.

1. $e^y(1+x^2)dy + 2x(1+e^y)dx = 0, y(0) = 0.$

2. $y' - 2yx = x \cdot e^{-x^2}.$

3. $y \cdot \frac{y'}{x} + e^y = 0.$

4. $y'' = y' e^y.$

5. $y'' - 4y' + 5y = (x+1)e^x.$

6. $y'' - 2y' = 3 \sin 2x.$

Решить методом вариации.

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

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 2y' + y = 3e^x + e^x \cdot x \cdot \cos x.$

9. $y'' + 4y' + 5y = 2x^2 \cdot e^{-2x} \cdot \cos x.$

Вариант 9

Решить дифференциальные уравнения.

1. $y^2 \cdot e^x dx + (2y \cdot e^x - y) dy = 0, y(0) = 1.$

2. $2xy dx + (x^2 - y^2) dy = 0.$

3. $(1 + x^2) y' - 2xy - (1 + x^2) = 0, y(0) = 1.$

4. $2(y')^2 = y''(y - 1).$

5. $y'' + y = \sin 2x.$

6. $y'' + 16y = x \cdot e^x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + 2y' + y = 3 \cdot e^{-x} \sqrt{x+1}.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 6y' + 10y = 4x \cdot e^{-3x} \cdot \cos x.$

9. $y'' + 2y' + y = 2x^2 \cdot e^x + (x+1) \cdot e^{-x} \cdot \sin 2x.$

Вариант 10

Решить дифференциальные уравнения.

1. $\frac{dy}{dx} - y = (3 - x) \cdot e^x, \quad y(0) = 0.$

2. $yy' + \frac{2x^2}{\sin y} = 0.$

3. $ydx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0.$

4. $(1 - x^2)y'' = 2xy'.$

5. $y'' + 4y' - 12y = 4 \sin 2x.$

6. $y'' + 4y' = e^{-4x}.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 2y' + 2y = (x^2 + 1) \cdot e^x \cdot \sin x.$

9. $y'' + 6y' + 9y = 2x \cdot e^{-3x} + (x + 1) \cdot \sin 3x.$

Вариант 11

Решить дифференциальные уравнения.

1. $y' + 2xy = 2xy^3$.

2. $\sqrt{y^2 + y^2} = y - xy'$.

3. $y' - \frac{y}{x} = xy^3$.

4. $y'' \cdot x \cdot \ln x = y'$.

5. $y'' - 2y' + 2y = 3e^x$.

6. $y'' - y' = \sin 2x$.

Решить методом вариации.

7. $y'' - y' = e^{2x} \sin e^x$.

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 8y' + 20y = 8x^2 \cdot e^{4x} \cdot \cos 2x$.

9. $y'' + 6y' + 5y = (x + 1) \cdot e^{-5x}$.

Вариант 12

Решить дифференциальные уравнения.

1. $y' \cos x = (y + 1) \sin x, y(0) = 0.$

2. $(1 + x^2) \frac{dy}{dx} = xy + y^2.$

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

4. $y'' = \frac{y'}{x} \left(1 + \ln \frac{y'}{x}\right).$

5. $y'' - 4y' + 4y = e^x.$

6. $y'' - 4y' + 3y = 3 \sin x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + 3y' = \frac{9e^{3x}}{1 + e^{3x}}.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 6y' + 5y = -13x \cdot e^x + 5x^2.$

9. $y'' + 2y' + y = (x^2 + 3) \cdot e^{-x} + x \cdot \cos x.$

Вариант 13

Решить дифференциальные уравнения.

1. $(e^x + 8)dy - y \cdot e^x dx = 0.$

2. $3y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 4.$

3. $y' + \frac{y}{x} = \sin x.$

4. $2xy' y'' = (y')^2 + 1.$

5. $y'' - 4y' + 4y = e^{2x}.$

6. $y'' - 4y' + 3y = 3 \sin x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = \frac{1}{\sqrt{\cos 2x}}.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 2y' + 2y = e^{-x}(x \cdot \cos x - \sin x).$

9. $y'' + 4y' = e^{-4x} \cdot (x^2 + 5) + e^x \cdot x \cdot \sin 4x.$

Вариант 14

Решить дифференциальные уравнения.

1. $(1 + e^x)yy' = e^x, \quad y(0) = 1.$

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

3. $y' - y \cdot \operatorname{tg} x = \operatorname{ctg} x.$

4. $y^3 \cdot y'' = 1.$

5. $y'' + 9y = 2 \cos 3x.$

6. $y'' - 2y' + y = x \cdot e^{-x}.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = \frac{1}{\cos 2x}.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 3y' + 2y = e^{2x}(x^2 + x).$

9. $y'' + 9y = x^2 \cos 3x - x \cdot \sin 3x.$

Вариант 15

Решить дифференциальные уравнения.

$$1. y' \sin x = y \ln y, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = e.$$

$$2. 2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6 \cdot \frac{y}{x} + 3.$$

$$3. y' + 2y = 2x.$$

$$4. y'' \cdot y - y'(1 + y') = 0.$$

$$5. y'' - 4y = \sin 2x.$$

$$6. y'' + 2y' + y = 3x \cdot e^x.$$

Решить методом вариации.

$$7. y'' + y = -\operatorname{ctg}^2 x.$$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

$$8. y'' - 6y' + 9y = (x^2 + 2x) \cdot e^{3x} + e^x \cdot \sin 3x.$$

$$9. y'' + 25y = \cos 5x + 4x \cdot \sin 5x.$$

Вариант 16

Решить дифференциальные уравнения.

1. $(e^{2x} + 5)dy + y \cdot e^{2x}dx = 0$.

2. $xy' = 4\sqrt{x^2 + y^2} + y$.

3. $y' - \frac{y}{x} = x^2$; $y(1) = 0$.

4. $2y \cdot y'' = 2(y')^2 - (y')^3$.

5. $y'' - y = 6e^{2x}(x - 1)$.

6. $y'' + 3y' + 2y = 2 \sin x$.

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = \frac{1}{\cos x}$.

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 9y = e^{3x} \cdot x^2 \cdot \sin 2x$.

9. $y'' - 2y' + y = e^x(5x + 2)$.

Вариант 17

Решить дифференциальные уравнения.

$$1. x \cdot \sqrt{1 + y^2} + yy' \sqrt{1 + x^2} = 0.$$

$$2. y' = \frac{x^2 + xy - y^2}{x^2 - 2xy}.$$

$$3. y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}.$$

$$4. 3yy'' + (y')^2 = 0.$$

$$5. y'' - 6y' + 9y = x^2 - x + 3.$$

$$6. y'' + 5y' + 6y = 2 \cos 2x.$$

Решить методом вариации.

$$7. y'' + y = \frac{1}{\sin x}.$$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

$$8. y'' - 4y = e^x (2x \cdot \cos x - \sin x) + 3x \cdot e^{2x}.$$

$$9. y'' - 9y' = e^{9x} (x^2 + 5).$$

Вариант 18

Решить дифференциальные уравнения.

1. $y - 4xy' = 1 + x^2 y'$.

2. $xy' + y - x - 1 = 0$.

3. $xy' = \frac{y^3 + yx^2}{y^2 - x^2}$.

4. $y'' \cdot \operatorname{tg} y = 2(y')^2$.

5. $y'' + 4y' = 3 \sin 2x$.

6. $y'' + 4y' = e^{-2x}$.

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = \operatorname{tg} x$.

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 2y' - 3y = 2x \cdot e^{-3x} + (x^2 + 1) \cdot e^x$.

9. $y'' + 16y = x^2 \cdot \cos 4x + (2x + 1) \cdot \sin 4x$.

Вариант 19

Решить дифференциальные уравнения.

1. $x^3 \cdot \sin y \cdot y' = 2$.

2. $y' + \frac{y}{x} = 2y^2 \cdot \ln x, y(1) = 1$.

3. $y'(x - y) = x$.

4. $y''(1 + y) - 5(y')^2 = 0$.

5. $y'' - 2y' + 5y = x \cdot e^{2x}$.

6. $y'' + 2y' = 4 \sin 2x$.

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = \operatorname{ctg} x$.

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 6y' + 9y = (x^2 + 1) \cdot e^{-3x} + e^x \cdot x \sin x$.

9. $y'' + 4y' + 4y = e^{-x}(x \cdot \cos x + 2 \sin x)$.

Вариант 20

Решить дифференциальные уравнения.

1. $e^{4y} = e^{2y} \cdot y' - 1, y(0) = 0.$

2. $xy' + y - e^x = 0.$

3. $y' = \frac{x + y}{x - y}.$

4. $xy'' + 2y' = x^3.$

5. $y'' + 3y' = 5 \cos x.$

6. $y'' - 5y' + 6y = (x - 3) \cdot e^{-x}.$

Решить методом вариации.

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

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 2y' + 2y = 4xe^x \cdot \sin x + x^2 \cdot e^{2x}.$

9. $y'' - 6y' + 9y = (2x + 1)e^{3x}.$

Вариант 21

Решить дифференциальные уравнения.

1. $(x^2 + 1)dy = (xy - x)dx, y(0) = 3.$

2. $2xy \frac{dy}{dx} - y^2 + x = 0.$

3. $y' = \frac{y}{x} + \sin \frac{y}{x}.$

4. $3y'' = 2yy'.$

5. $y'' - 2y' = x^2 + 1.$

6. $y'' - y = 5 \sin 2x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{\sqrt{4 - x^2}}.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 2y' + y = e^x \cdot (3x^2 + 1) + 2 \sin x.$

9. $y'' + 4y' + 8y = e^{-2x}(\cos 2x + x \cdot \sin 2x).$

Вариант 22

Решить дифференциальные уравнения.

1. $x^3 y' + \cos y = 1, \quad y(1) = \pi.$

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

3. $xy' = 2(y - \sqrt{xy}).$

4. $1 + (y')^2 + yy'' = 0.$

5. $y'' - 2y' + y = 16 \cdot e^x.$

6. $y'' - 4y' + 5y = \sin x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = x.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 4y' = x^2 \cdot e^{-4x} + x \cdot e^x \cdot \cos x.$

9. $y'' + 2y' + 2y = e^{-x}(x \cdot \cos x + \sin x).$

Вариант 23

Решить дифференциальные уравнения.

1. $(x^2 + 2xy)dx + xydy = 0$.

2. $3e^x \cdot \operatorname{tg} y dx + (1 - e^x) \frac{1}{\cos^2 y} dy = 0$.

3. $y^2 dx - (2xy + 3)dy = 0$.

4. $y^3 y'' = -1$.

5. $y'' + 2y' = 3e^{-2x}$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 1$.

6. $y'' + y = \sin x$.

Решить методом вариации.

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

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' - 2y' + y = x \cdot e^x + x^2 \cdot \cos x$.

9. $y'' + 25y = x^2 \cos 5x - (x + 1) \sin 5x$.

Вариант 24

Решить дифференциальные уравнения.

1. $y^3 dx + x^2 y dy = 0, \quad y(1) = 1.$

2. $y' = -\frac{x+y}{x}.$

3. $y' - 2y = -x^2.$

4. $(y'' + 1)x + y' = 0.$

5. $y'' - 2y' + y = x^2 + 5x - 1.$

6. $y'' - 7y' + 6y = \cos x.$

Решить методом вариации.

7. $y'' + y = \operatorname{tg}^2 x.$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

8. $y'' + 4y' = (x+1)e^{2x} + x^2 \cdot \cos 2x.$

9. $y'' + 2y' + y = (x^2 + 3)e^{-x} + 3 \sin x.$

Вариант 25

Решить дифференциальные уравнения.

$$1. \operatorname{tg} x \cdot \sin^2 y dx + \cos^2 x \cdot \operatorname{ctg} y dy = 0.$$

$$2. (x - y) y dx - x^2 dy = 0, \quad y(1) = 1.$$

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

$$4. y'' \cdot x \cdot \ln x = y'.$$

$$5. y'' - 3y' + 2y = 2x^3 + x.$$

$$6. y'' + 9y = 2 \cos 3x.$$

Решить методом вариации.

$$7. y'' + 3y' + 2y = \frac{x \cdot e^{-x}}{(x+1)^2}.$$

Не решая уравнений, написать виды частных решений.

$$8. y'' - 6y' + 9y = e^{3x}(x^2 + 2).$$

$$9. y'' + y = x \cdot \cos x + e^{-x} \cdot \sin x.$$

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Берман Г.И. Сборник задач по курсу математического анализа. – М.: Наука, 1985.
2. Данко П.Е., Попов А.Г. Высшая математика в упражнениях и задачах. – М.: Высшая школа, 1980.
3. Демидович Б.П. Сборник задач и упражнений по математическому анализу. –М.: Наука, 1987
4. Кузнецов Л.А. Сборник заданий по высшей математике. (типовые расчеты). – СПб.: «Лань», 2005.

Агафонова Валентина Николаевна

ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

**КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ К ВЫПОЛНЕНИЮ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

для студентов специальностей

**050501, 140211, 150202, 151001, 151002, 190201, 190202,
190601, 190603, 190702, 200503, 220301, 260601, 280101**

Редактор Н.М.Кокина

Подписано в печать	Формат 60x 84/16	Бумага тип. № 1
Печать трафаретная	Усл. печ. л. 2,0	Уч. - изд. л. 2,0
Заказ	Тираж 100	Цена свободная

Редакционно-издательский центр КГУ.
640669, г. Курган, ул. Гоголя, 25.
Курганский государственный университет.