

## КР ДУ

В КР входят 4 задания из контрольной работы по теме «Дифференциальные уравнения 1-го порядка» и 2 задания из контрольной работы (см. далее) по теме «Дифференциальные уравнения 2-го порядка». Решать согласно своему варианту. Для зачета достаточно одного правильного выполненного задания. Если будут списанные из интернета, не засчитаю. Будете переделывать и защищать. Приглашаю специально в вуз на защиту работы. Поэтому лучше, если по минимуму сами сделаете, но будет засчитано, чем все «от и до», но придется переделывать и защищать. При оценивании буду учитывать так же работу на очных занятиях до дистанционного обучения.

### 1) Контрольная работа по теме: «Дифференциальные уравнения 1-го порядка»

В каждом задании требуется определить тип дифференциального уравнения и его общее решение. Кроме того, в задании 3 определить частное решение, удовлетворяющее данным начальным условиям. Типы уравнений перемешаны в разных вариантах.

#### Вариант 1

1.  $xy' + y - x^3 = 0$ ; 2.  $e^{-y} dx = (2y + xe^{-y}) dy$ ;  
3.  $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y, y(1) = 1$ ; 4.  $(3 + y)xdx + (x + 1)ydy = 0$ ;

#### Вариант 2

1.  $(2 - 9xy^2)xdx + (4y^2 - 6x^3)ydy = 0$ ; 2.  $xe^x y' + ye^x = 1$ ;  
3.  $xy' - y = xtg \frac{y}{x}, y(1) = \frac{\pi}{2}$ ; 4.  $(y + 1)(x - 1)dx + (y + 4)x dy = 0$ ;

#### Вариант 3

1.  $xy' - y = (x + y) \ln \frac{x + y}{x}$ ; 2.  $\frac{y}{x} dx + (y^3 + \ln x) dy = 0$ ;  
3.  $y' - ytgx = \frac{1}{\cos x}, y(0) = 0$ ; 4.  $yxdy - \ln x dx = 0$ ;

#### Вариант 4

1.  $\frac{3x^2 + y^2}{y^2} dx = \frac{2x^3 + 5y}{y^3} dy$ ; 2.  $y' + \frac{2y}{x} = x^3$ ;  
3.  $y^2 + x^2 y' = xy y', y(3) = 4$ ; 4.  $(3x - 1)dy + y^2 dx = 0$ ;

#### Вариант 5

1.  $xdy - ydx = \sqrt{x^2 + y^2} dx$ ; 2.  $2x(1 + \sqrt{x^2 - y})dx = \sqrt{x^2 - y} dy$ ;  
3.  $xy' + y = e^x, y(2) = 3$ ; 4.  $(y + 1)(x + 1)dx + xydy = 0$ ;

Вариант 6

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

Вариант 7

1.  $3x^2(1 + \ln y)dx = (2y - \frac{x^3}{y})dy$ ; 2.  $y' - \frac{5y}{x} = e^x x^5$ ;  
 3.  $xy' = y + x \sin^2 \frac{y}{x}$ ,  $y(1) = \frac{\pi}{4}$ ; 4.  $3x^2ydx + 2\sqrt{4-x^3}dy = 0$ ;

Вариант 8

1.  $xy' \cos \frac{y}{x} = y \cos \frac{y}{x} - x$ ; 2.  $(2x + 3x^2y)dx = (3y^2 - x^3)dy$ ;  
 3.  $2xyy' + x = y^2$ ,  $y(1) = 1$ ; 4.  $(y-1)(x+1)dx + x(y+1)dy = 0$ ;

Вариант 9

1.  $y' + 2y = y^2 e^x$ ; 2.  $(1 + x^2)y^2 dx - (y^2 - 1)x^3 dy = 0$ ;  
 3.  $3x^2 e^y dx + (x^3 e^y - 1)dy = 0$ ,  $y(0) = 1$ ; 4.  $y' = \frac{y-x}{x}$ ;

Вариант 10

1.  $(1 + x\sqrt{x^2 + y^2})dx = (1 - y\sqrt{x^2 + y^2})dy$ ; 2.  $y' = \frac{2y}{x+1} + (x+1)^2$ ;  
 3.  $y' = \frac{y^2 - x^2}{2xy}$ ,  $y(1) = 1$ ; 4.  $e^{1-2x}(y^2 - 1)dy - dx = 0$ ;

Вариант 11

1.  $(3x^2 + 6xy^2)dx + (6x^2y + 4y^3)dy = 0$ ; 2.  $y = x(y' - e^{\frac{y}{x}})$ ;  
 3.  $(1 - 2xy)y' = (y-1)y$ ,  $y(0) = 2$ ; 4.  $(y+1)(x-1)dx + yxdx = 0$ ;

Вариант 12

1.  $xy' y^2 = x^2 + y^3$ ;                      2.  $e^{-y} dx + (1 - xe^{-y}) dy = 0$ ;

3.  $(xy' - y) \arctg \frac{y}{x} = x, y(1) = 0$ ; 4.  $(y+1)(x-1) dx = (x-2)y dy$ ;

Вариант 13

1.  $y dx + (2\sqrt{xy} - x) dy = 0$ ;    2.  $(x \cos 2y + 1) dx = x^2 \sin 2y dy$ ;

3.  $y' - 10 \frac{y}{x} = \frac{x+1}{x}, y(1) = 0$ ; 4.  $y dx + ctg x dy = 0$ ;

Вариант 14

1.  $(3x^2 y^2 + 7) dx + 2x^3 y dy = 0$ ;    2.  $y' - y^4 \cos x = y \operatorname{tg} x$ ;

3.  $(y' - \frac{y}{x}) \cos \frac{y}{x} = \sin \frac{y}{x} + 1, y(1) = 0$ ; 4.  $(3-y)(x+1) dx = (y-1)(1-x) dy$ ;

Вариант 15

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

3.  $(xy' - 1) \ln x = 2y, y(e) = 1$ ;    4.  $y \cdot e^{-y} = x - 1$ ;

Вариант 16

1.  $(\frac{\sin 2x}{y} + x) dx + (y - \frac{\sin^2 x}{y^2}) dy = 0$ ;    2.  $y' + 2xy = 2x^2 e^{-x^2}$ ;

3.  $xy' = y(1 + \ln \frac{y}{x}), y(1) = \frac{1}{\sqrt{e}}$ ;    4.  $(y-2)x dx + y(4-x) dy = 0$ ;

Вариант 17

1.  $(2x + ye^{xy}) dx + (1 + xe^{xy}) dy = 0$ ;    2.  $2y' - \frac{x}{y} = \frac{xy}{x^2 - 1}$ ;

3.  $(y + \sqrt{xy}) dx = x dy, y(1) = 1$ ;    4.  $(y+1)(x+2) dx + xy dy = 0$ ;

Вариант 18

1.  $(xy + e^x) dx - x dy = 0$ ;                      2.  $(\frac{1}{x^2} + \frac{3y^2}{x^4}) dx = \frac{2y}{x^3} dy$ ;

3.  $xyy' + x^2 = y^2, y(1) = 1$ ; 4.  $e^{x+y}dx + ydy = 0$ ;

Вариант 19

1.  $(e^y + ye^x + 3)dx = (2 - xe^y - e^x)dy$ ; 2.  $xy + 2y = 2xyy'$ ;

3.  $xy' - 2x^2\sqrt{y} = 4y, y(1) = 1$ ; 4.  $(y^2 - 2xy)dx + x^2dy = 0$ ;

Вариант 20

1.  $(y - 3x^2)dx - (4y - x)dy = 0$ ; 2.  $xy' = y - 2\sqrt{xy - x^2}$ ;

3.  $y' - \frac{y}{1-x^2} = \sqrt{1+x}, y(0) = 0$ ; 4.  $(1 - x^2)dy + xydx = 0$ ;

Вариант 21

1.  $xy' = y + \sqrt{y^2 - 4x^2}$ ; 2.  $(x^2 + y)dx + (x - 2\sqrt{y})dy = 0$ ;

3.  $y' + x^2 = \frac{2y}{x}, y(10) = 0,25$ ; 4.  $x^2y = 3y - 2xy$ ;

Вариант 22

1.  $y' + 4\frac{y}{x} = \frac{5}{x^4}$ ; 2.  $(y^3 - \sqrt[3]{x})dy = \frac{y}{3 \cdot \sqrt[3]{x^2}}dx$ ;

3.  $xydy = (x^2 + y^2)dx, y(1) = 1$ ; 4.  $2x(y+1)dx = (y+1)(1-x)dy$ ;

Вариант 23

1.  $(3x \sin y + 1)dx + (\frac{3}{2}x^2 \cos y + 3)dy = 0$ ; 2.  $xydy - y^2dx = (x+y)^2dx$ ;

3.  $xydy = (y^2 + x)dx, y(1) = 2$ ; 4.  $\sqrt{1-x^2}dy - (4+y^2)dx = 0$ ;

Вариант 24

1.  $(xy' - y)(2y + x) = y^2 + xy + x^2$ ; 2.  $(y-1)xdx = (2y-1)(x-1)dy$ ;

3.  $\frac{x}{x^2 + y^2}dy = (\frac{y}{x^2 + y^2} - 1)dx, y(1) = 1$ ; 4.  $x(y' - y) = (1+x^2)e^x$ ;

Вариант 25

1.  $(1 + y^2 \sin 2x)dx = 2y \cos^2 x dy$ ; 2.  $(4-y)xdx + (y+3)(1-x)dy = 0$ ;

3.  $x(3y+x)y' = 12y^2 + 2xy - x^2, y(2) = 1$ ; 4.  $xy' + y = 2y^2x \ln x$ ;

Вариант 26

1.  $y'(2x^2 - y^2) = 2xy$ ;      2.  $x(2x^2 + y^2)dx + y(x^2 + 2y^2)dy = 0$ ;  
 3.  $y' + 2y = 2x, y(0) = 1$ ; 4.  $\sin x \cos y dx - \cos x \sin y dy = 0$

Вариант 27

1.  $(\frac{\sin 2x}{y} + x)dx + (y - \frac{\sin^2 x}{y^2})dy = 0$ ;      2.  $y' + 2xy = 2x^2 e^{-x^2}$ ;  
 3.  $xy' = y(1 + \ln \frac{y}{x}), y(1) = \frac{1}{\sqrt{e}}$ ;      4.  $(y-2)x dx + y(4-x)dy = 0$ ;

Вариант 28

1.  $(3x^2 y^2 + 7)dx + 2x^3 y dy = 0$ ;      2.  $y' - y^4 \cos x = y \operatorname{tg} x$ ;  
 3.  $(y' - \frac{y}{x}) \cos \frac{y}{x} = \sin \frac{y}{x} + 1, y(1) = 0$ ; 4.  $(3-y)(x+1)dx = (y-1)(1-x)dy$ ;

Вариант 29

1.  $y - xy' = x + yy'$ ;      2.  $(2y-3)dx + (2x+3y^2)dy = 0$ ;  
 3.  $(xy' - 1) \ln x = 2y, y(e) = 1$ ;      4.  $y \cdot e^{-y} = x - 1$ ;

**2) Контрольная работа по теме «Дифференциальные уравнения 2-го порядка»**

В задании 3 найти общее решение. Начальные условия не использовать.

Вариант 1

3.  $y'' + y' - 2y = 3e^x$ ,  
 $y(0) = -2, y'(0) = 0,5$ ;      4.  $yy'' + (y')^2 = (y')^3$ .

Вариант 2

3.  $y'' - 3y' + 2y = x^2$ ,  
 $y(0) = 1, y'(0) = -1$ ;      4.  $yy'' = (y')^2$ .

Вариант 3

3.  $y'' - y' = (2-x)$ ,  
 $y(0) = -2, y'(0) = 1$ ;      4.  $y'' = x \sin x$ .

Вариант 4

3.  $y'' - 5y' + 4y = e^{4x}$ ,  $y(0) = 2, y'(0) = -1$ ; 4.  $y'' = \frac{y'}{y^2}$ .

Вариант 5

3.  $y'' + y' = e^{-x} + 1$ ,  $y(0) = 1, y'(0) = 1$ ; 4.  $2xy'' = y'$ .

Вариант 6

3.  $y'' + y' - 2y = -3e^{-3x}$ ,  $y(0) = 2, y'(0) = 1$ ; 4.  $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$ .

Вариант 7

3.  $y'' + 6y' + 9y = 5e^{-3x}$ ,  $y(0) = 0, y'(0) = 1$ ; 4.  $y'' = \sqrt{1 - (y')^2}$ .

Вариант 8

3.  $y'' - 3y' = 2 - 6x$ ,  $y(0) = -1, y'(0) = 3$ ; 4.  $y'' = y' \operatorname{ctg} x$ .

Вариант 9

3.  $y'' - 4y' + 4y = xe^{2x}$ ,  $y(0) = 0,5, y'(0) = 0$ ; 4.  $xy'' = \sqrt{1 + (y')^2}$ .

Вариант 10

3.  $y'' + 4y = 2 \sin 2x$ ,  $y(0) = 0,5, y'(0) = 4$ ; 4.  $y'' = (y')^2$ .

Вариант 11

3.  $y'' - 16y = e^{4x} + x$ ,  $y(0) = 3, y'(0) = 0$ ; 4.  $x^2 y'' + xy' = 1$ .

Вариант 12

3.  $y'' - 12y' + 36y = 2e^{6x}$ ,  $y(0) = 2, y'(0) = -1$ ; 4.  $xy'' = y' \ln \frac{y'}{x}$ .

Вариант 13

3.  $y'' + 2y' + 2y = e^{-x} \cos x$ ,  $y(0) = 1,5, y'(0) = 0$ ; 4.  $xy'' + y' = 0$ .

Вариант 14

3.  $y'' - y = 2e^x$ ,  $y(0) = 1, y'(0) = 0$ ; 4.  $y'' x = y' + 1$ .

Вариант 15

$$3. \quad y'' - 4y = xe^{-2x}, \quad y(0) = 2, y'(0) = 1;$$

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

Вариант 16

$$3. \quad y'' - y' + y = x^3 + 6, \quad y(0) = 4, y'(0) = 2;$$

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

Вариант 17

$$3. \quad y'' + 2y = x^2 + 2, \quad y(0) = \sqrt{2}, y'(0) = -1;$$

$$4. \quad y''(1 + e^{-x}) = y'.$$

Вариант 18

$$3. \quad y'' + y' = x(x+2), \quad y(0) = 1, y'(0) = 2;$$

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

Вариант 19

$$3. \quad y'' + 10y' = x^2 - 1, \quad y(0) = 3, y'(0) = -1;$$

$$4. \quad xy'' - y' = x^2 e^x.$$

Вариант 20

$$3. \quad y'' - 3y' - 4y = 2e^{-x}, \quad y(0) = 1, y'(0) = 0;$$

$$4. \quad y'' - \frac{y'}{x-1} = x(x-1).$$

Вариант 21

$$3. \quad y'' - 25y = x^2 - x + 1, \quad y(0) = -1, y'(0) = 1;$$

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

Вариант 22

$$3. \quad y'' + 6y' = x^2 - 1, \quad y(0) = 2, y'(0) = 2;$$

$$4. \quad y''(2y+3) = 2(y')^2.$$

Вариант 23

$$3. \quad y'' + 6y' + 5y = xe^{-x}, \quad y(0) = 0, y'(0) = 1;$$

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

Вариант 24

$$3. \quad y'' + 8y' + 16y = e^{-4x} \cdot \cos x, \quad y(0) = -2, y'(0) = 1;$$

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

Вариант 25

$$3. \quad y'' + 2y' + 10y = e^{-x} \cdot \cos 3x, \quad y(0) = 1, y'(0) = 1;$$

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

Вариант 26

3.  $y'' - 3y' + 2y = 2e^x \cdot \cos \frac{x}{2}$ , 4.  $x^4 y'' + x^3 y' = 4$ .  
 $y(0) = 1, y'(0) = 0$ ;

Вариант 27

3.  $y'' - 5y' + 4y = e^{4x}$ , 4.  $y'' = \frac{y'}{y^2}$ .  
 $y(0) = 2, y'(0) = -1$ ;

Вариант 28

3.  $y'' + y' = e^{-x} + 1$ , 4.  $2xy'' = y'$ .  
 $y(0) = 1, y'(0) = 1$ ;

Вариант 29

3.  $y'' + y' - 2y = -3e^{-3x}$ , 4.  $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x$ .  
 $y(0) = 2, y'(0) = 1$ ;