

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 1.**

1. Доказать Лемму 1 об оценке решения нормальной системы ОДУ при  $Re\lambda < 0$ .
2. Дать определение линеаризации (первого приближения) нормальной системы ОДУ.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = (2x - y)^2 - 9$ ,  $y' = 9 - (x - 2y)^2$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $2\sqrt{x}u_x - yu_y = 0$ ;  $C : u = y^2, x = 1$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 2.**

1. Доказать Лемму 2 об оценке решения нормальной системы ОДУ при  $Re\lambda < 0$ .
2. Сформулировать теорему Ляпунова об асимптотической устойчивости положения равновесия нормальной системы ОДУ.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = (x + y)^2 - 1$ ,  $y' = -y^2 - x + 1$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $u_x + (1 + y^2)u_y = u$ ;  $C : u = \arctg(y), x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 3.**

1. Доказать теорему об асимптотической устойчивости решения нормальной системы ОДУ.
2. Сформулировать теорему об интегральной поверхности для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 2(x - 1)(y - 2)$ ,  $y' = y^2 - x^2$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $u_x - u_y = \frac{2y}{1+y^2}u$ ;  $C : u = 1, x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 4.**

1. Доказать 1-ю часть леммы Ляпунова об устойчивости положения равновесия нормальной системы ОДУ.
2. Сформулировать теорему 1 об интегральной поверхности для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 1 - y^2 - x^2$ ,  $y' = 2xy$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $u_x + 2u_y + u = xy$ ;  $C : u = 2 - y, x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 5.**

1. Доказать 2-ю часть леммы Ляпунова об устойчивости положения равновесия нормальной системы ОДУ.
2. Дать определение первых интегралов для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = xy - 4$ ,  $y' = (x - 4)(y - x)$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $u_x + 2u_y + 3u = 0$ ;  $C : u = y^2, x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 6.**

1. Доказать теорему Ляпунова об асимптотической устойчивости.
2. Дать определение задачи Коши для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 2 + y - x^2$ ,  $y' = 2x(x - y)$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $y^2 u_x + x y u_y = x$ ;  $C : u = y^2, x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 7.**

1. Траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка (вещественные различные собственные числа).
2. Сформулировать теорему Гурвица.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 1 - y^2 - x^2$ ,  $y' = 2x$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $x u_x + y u_y = u - x y$ ;  $C : u = y^2 + 1, x = 2$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 8.**

1. Траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка (комплексные собственные числа).
2. Перечислить все виды траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 4 - 4x - 2y$ ,  $y' = x y$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $2u_x = u_y + y u$ ;  $C : u = 1, x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 9.**

1. Траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка (кратные собственные числа).
2. Дать определение характеристической системы для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 2x + y^2 - 1$ ,  $y' = 6x - y^2 + 1$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $2u_x - u_y = -y u$ ;  $C : u = 2y e^{y^2/2}, x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 10.**

1. Доказать Лемму 1 об оценке решения нормальной системы ОДУ при  $Re \lambda < 0$ .
2. Сформулировать теорему об интегральной поверхности для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = y - x$ ,  $y' = -1 + (1 + 2x + x^2 - y)^{1/3}$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $u_x + (1 + x^2)u_y = 1 - u$ ;  $C : u = e^{-y}, x = 0$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 11.**

1. Доказать Лемму 2 об оценке решения нормальной системы ОДУ при  $Re\lambda < 0$ .
2. Дать определение первых интегралов для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = y - x$ ,  $y' = \ln(1 - 2x + x^2 - y)$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $xu_x + yu_y = u - x^2 - y^2$ ;  $C : u = x - x^2, y = -2$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 12.**

1. Доказать теорему об асимптотической устойчивости решения нормальной системы ОДУ.
2. Дать определение задачи Коши для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = \arcsin(x^2 - 2x - y)$ ,  $y' = \ln(1 - x + \frac{x^2}{3})$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $xu_x - yu_y = u^2(x - 3y)$ ;  $C : yu + 1 = 0, x = 1$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 13.**

1. Траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка (вещественные различные собственные числа).
2. Дать определение линеаризации (первого приближения) нормальной системы ОДУ.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = y^2 - 4x^2$ ,  $y' = 4y - 8$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $uu_x + (u^2 - x^2)u_y + x = 0$ ;  $C : x = \tau, y = \tau^2, u = 2\tau$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 14.**

1. Траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка (комплексные собственные числа).
2. Сформулировать теорему Ляпунова об асимптотической устойчивости положения равновесия нормальной системы ОДУ.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 2(\sqrt{x} - y - 1)$ ,  $y' = sh(x + y - 1)$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $tg(x)u_x + yu_y + x = u$ ;  $C : x = \tau, y = \tau, u = \tau^3$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 15.**

1. Траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка (кратные собственные числа).
2. Дать определение устойчивости по Ляпунову решения нормальной системы ОДУ.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = \ln(2 - y^2)$ ,  $y' = e^x - e^y$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $xu_x - 2yu_y = x^2 + y^2$ ;  $C : y = 1, u = x^2$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 16.**

1. Доказать теорему 1 об интегральной поверхности для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
2. Перечислить все виды траекторий линейной однородной системы ОДУ 2-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 4 - 4x - 2y$ ,  $y' = xy$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $xu_x + yu_y = 2xy$ ;  $C : y = x, u = x^2$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 17.**

1. Доказать теорему 2 о решении квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка. Дать геометрическую интерпретацию.
2. Сформулировать теорему Гурвица.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = \ln(y^2 - x)$ ,  $y' = x - y - 1$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $y^2u_x + yuu_y = -u^2$ ;  $C : x - y = 0, x - yu = 1$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 18.**

1. Задача Коши для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка. Теорема 3.
2. Сформулировать лемму Ляпунова об устойчивости положения равновесия нормальной системы ОДУ.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = 1 - x^2 - y^2$ ,  $y' = 2x$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $xy^3u_x + x^2u^2u_y = y^3u$ ;  $C : x = -u^3, y = u^2$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 19.**

1. Квазилинейное уравнение с частными производными 1-го порядка с двумя независимыми переменными. Общее решение.
2. Сформулировать теорему об асимптотической устойчивости решения нормальной системы ОДУ.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = x + y + 1$ ,  $y' = y + \sqrt{1 + 2x^2}$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $yuu_x + xuu_y = xy$ ;  $C : x = 1, y^2 + u^2 = 1$ .

**Устный экзамен по ОДУ (четвертая сессия, 4–5 июня 2015г.). БИЛЕТ 20.**

1. Доказать теорему Ляпунова об асимптотической устойчивости.
2. Дать определение задачи Коши для квазилинейного уравнения с частными производными 1-го порядка.
3. Найти особые точки системы уравнений, в окрестности одной из точек линеаризовать систему, найти решение и начертить траектории:  $x' = x^2 - y$ ,  $y' = (x - y)(x - y + 2)$ .
4. Решить задачу Коши для квазилинейного уравнения:  
 $(x - u)u_x + (y - u)u_y = 2u$ ;  $C : x - y = 2, u + 2x = 1$ .