

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 1 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать определение несобственного интеграла 2-го рода и признаки сходимости таких интегралов. Сформулировать и доказать признак абсолютной сходимости для несобственных интегралов 1-го рода.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{x dx}{x^3 - 3x + 2}.$$

3. (6 баллов) Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой  $r = 2a \cos 2\varphi$ ,  $|\varphi| \leq \frac{\pi}{4}$ , и лежащей вне кривой  $r = a$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

при начальных условиях  $y|_{x=1} = -3$ ,  $y'|_{x=1} = 1$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^V - 16y' = 4x^3 - e^x + x^2 e^{-2x} + x - 4 + \cos 2x - 2x \sin 2x.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 2 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать свойства определенного интеграла. Интегрирование периодических функций. Интегрирование четных и нечетных функций на отрезке, симметричном относительно начала координат.

2. (6 баллов) Исследовать на сходимость несобственный интеграл

$$\int_1^{\infty} \frac{dx}{(x+2)^4 + x^3 + x \ln x}.$$

3. (6 баллов) Найти длину дуги кривой  $\rho = \varphi^2$  от  $\varphi_1 = 0$  до  $\varphi_2 = \pi$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

$$y'' + (y')^2 = 4y'(e^y + 1)^3.$$

при начальных условиях  $y|_{x=0} = 0$ ,  $y'|_{x=0} = 16$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^{IV} + 3y''' + 3y'' + y' = x^3 e^x + 5 \cos 3x + x e^{-x} + 6x - x^2.$$

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 3 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Вывести формулу Остроградского — Лиувилля для линейного дифференциального уравнения 2-го порядка.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{dx}{\sin x + \cos x - 1}.$$

3. (6 баллов) Найти длину дуги кривой  $\rho = 3\varphi$ , лежащей внутри окружности  $\rho = 6\pi$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

при начальных условиях  $y(0) = 0$ ,  $y'(0) = 1$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^V - 4y^{IV} + 4y''' = x + e^{2x} + 5 + \sin 2x + xe^{-2x}.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 4 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать определения линейно зависимой и линейно независимой систем функций. Сформулировать и доказать теорему о вронскиане линейно зависимых функций.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int (\ln x)^2 dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $2y^2 + x - 8y + 5 = 0$ ,  $y^2 + x - 4y + 2 = 0$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^{VI} - 8y''' = (1 - x^2)e^{2x} + 4x - e^x \cos x + 5 \sin x.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 5 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Тело образовано вращением вокруг оси  $Ox$  криволинейной трапеции, ограниченной кривой  $y = f(x) \geq 0$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$  и  $y = 0$  ( $a < b$ ). Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла объема тела вращения.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \sin \sqrt{x} \, dx.$$

3. (6 баллов) Найти площадь меньшей из двух фигур, на которые кривая  $x^2 + y = 0$  делит круг  $x^2 + y^2 \leq 2$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

при начальных условиях  $y|_{x=1} = 1$ ,  $y'|_{x=1} = 0$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

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

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 6 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Вывести формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами в случае кратных корней характеристического уравнения.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{x^3}{\sqrt{9 - x^2}} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной кривыми  $y = e^x$ ;  $y = 1 + 2e^{-x}$ ;  $x = 0$ .

4. (6 баллов) Найти общее решение дифференциального уравнения

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y''' - 5y'' + 4y' = x^3 e^x + x^3 - 4 + \cos 4x.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

-----

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 7 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Кривая задана в декартовых координатах уравнением  $y = f(x)$ , где  $x$  и  $y$  — декартовы координаты точки,  $a \leq x \leq b$ . Вывести формулу для вычисления длины дуги этой кривой.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{dx}{x\sqrt{3x^2 - 2x - 1}}.$$

3. (6 баллов) Найти длину дуги кривой  $x = a(3\cos t - \cos 3t)$ ,  $y = a(3\sin t - \sin 3t)$  от  $t = 0$  до  $t = \pi/2$  ( $a > 0$ ).

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

при начальных условиях  $y|_{x=0} = 1$ ,  $y'|_{x=0} = 2$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y''' - 3y'' + 3y' - y = x^3 + 1 + x^2 e^x + x^2 \cos 3x.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 8 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Метод Лагранжа вариации произвольных постоянных для нахождения решения линейного неоднородного дифференциального уравнения 2-го порядка и вывод системы соотношений для варьируемых переменных.

2. (6 баллов) Исследовать на сходимость несобственный интеграл

$$\int_0^1 \frac{\sin x}{\sqrt{1-x^2}} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = 2 \ln(x-2)$ ;  $y = \ln x$ ;  $y = 0$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^V - y' = 7e^{-x} + x^3 + 5x \cos x - e^x \sin x - 3x.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 9 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать теорему Коши о существовании и единственности решения линейного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Доказать свойства частных решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.

2. (6 баллов) Исследовать на сходимость несобственный интеграл

$$\int_2^{+\infty} \frac{\sin x \, dx}{\sqrt{x^3 + x + 5}}.$$

3. (6 баллов) Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривой  $\rho = 2 \sin 3\varphi$  и расположенной вне окружности  $\rho = 1$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

при начальных условиях  $y|_{x=0} = 1$ ,  $y'|_{x=0} = \frac{1}{3}$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y''' - 6y'' + 5y' = (x - 12)e^{5x} - (x^2 + 1)\cos x - e^x \sin x + x^4.$$

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 10 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать определение несобственного интеграла 1-го рода. Сформулировать и доказать признак сходимости по неравенству для несобственных интегралов 1-го рода.

2. (6 баллов) Исследовать на сходимость несобственный интеграл

$$\int_0^1 \frac{dx}{\sqrt[3]{x} + x^2}.$$

3. (6 баллов) Вычислить длину дуги кривой  $r = a \sin^3 \frac{\varphi}{3}$ ,  $\varphi \in (0; 3\pi)$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

$$xy'' + y' = \ln x.$$

при начальных условиях  $y|_{x=1} = 0$ ,  $y'|_{x=1} = 1$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y''' + 8y'' + 16y' = x^3 - 2x + 3e^{-4x} - e^{-4x} \sin 2x.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 11 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать определения линейно зависимой и линейно независимой систем функций. Сформулировать и доказать теорему о вронскиане системы линейно независимых частных решений линейного однородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{dx}{3 \sin x + 4 \cos x}.$$

3. (6 баллов) Вычислить длину дуги кривой  $y^2 = (1 - x)^3$ , которая отсекается от нее прямой  $y = 1 + 3x$  и проходит через вершину.

4. (6 баллов) Решить уравнение

$$y'' - 7y' + 6y = 3e^x + 14xe^{-x}.$$

при начальных условиях  $y|_{x=0} = 0$ ,  $y'|_{x=0} = 0$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^V + 64y'' = x^5 - 12x \cos x - 2 \sin x + xe^{-4x}.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 12 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать свойства определенного интеграла. Доказать теорему о среднем для определенного интеграла.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{dx}{2 \sin x + 5 \cos x + 1}.$$

3. (6 баллов) Вычислить площадь фигуры, ограниченной кривыми  $y = -\sqrt{x+1}$ ;  $y = \sqrt{1-x^2}$ ;  $x = 0$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^{IV} + 3y''' + 2y'' = x^2 e^{-2x} + x^3 + e^{-x} \cos x + 5x + (x-1)e^{-x}.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 13 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Фигура ограничена лучами  $\varphi = \alpha$ ,  $\varphi = \beta$  и кривой  $r = f(\varphi)$ . Здесь  $r$  и  $\varphi$  — полярные координаты точки,  $0 \leq \alpha < \beta \leq 2\pi$ , где  $r$  и  $\varphi$  — полярные координаты точки. Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла площади этой фигуры.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{dx}{x\sqrt{x^2 - 3x + 2}}.$$

3. (6 баллов) Найти длину части кривой  $r = 1 + \cos \varphi$ , находящейся внутри окружности  $r = 3 \cos \varphi$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

$$yy'' - 2yy' \ln y = (y')^2.$$

при начальных условиях  $y|_{x=0} = 1$ ,  $y'|_{x=0} = 1$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y''' + 2y'' + 5y' = (x - 1)e^{-x} \sin 2x + 7e^{-x} + x^2 + 3x.$$

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 14 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать теорему Коши о существовании и единственности решения дифференциального уравнения  $n$ -го порядка. Интегрирование дифференциальных уравнений  $n$ -го порядка, допускающих понижение порядка.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{dx}{3 - 2 \sin x + \cos x}.$$

3. (6 баллов) Найти длину дуги кривой  $y = \ln \sin x$  от  $x = \pi/3$  до  $x = \pi/2$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

при начальных условиях  $y|_{x=1/2} = 0$ ,  $y'|_{x=1/2} = -\frac{1}{2}$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^V + 8y'' = x^4 + x^3 e^{2x} + 1 + e^{-2x} + x e^x \cos \sqrt{3}x + e^x \sin \sqrt{3}x.$$

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 15 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Интегрирование линейных неоднородных дифференциальных уравнений первого порядка методом Бернулли (метод “ $u \cdot v$ ”) и методом Лагранжа (вариации произвольной постоянной).

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{x^4 + 3x^3 + 1}{x^3 + x^2} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной кривыми  $y = \ln(x + 1)$ ;  $y = -5$ ;  $x = 0$ .

4. (6 баллов) Найти общее решение дифференциального уравнения

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

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

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 16 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать и доказать теорему о структуре общего решения линейного неоднородного дифференциального уравнения  $n$ -го порядка.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{3x + 5}{x^2 + 2x + 10} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной кривыми  $y^2 = (x - 1)^3$ ;  $x = 2$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

$$y'' + 8y' + 16y = e^{-4x} \ln x.$$

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^{IV} - y''' - 12y'' = 7x - 3x^4 - (x - 2) \cos 3x + e^{-3x} \sin 4x + (x^2 - 2x)e^{4x}.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---



ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 17 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Дать геометрическую интерпретацию определенного интеграла. Сформулировать и доказать теорему об интегрировании подстановкой для определенного интеграла.

2. (6 баллов) Исследовать на сходимость несобственный интеграл

$$\int_2^{\infty} \frac{dx}{\sqrt[3]{x^2 - 1}}.$$

3. (6 баллов) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной кривыми  $x = y^2 - 2y + 1$ ;  $x = 1$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

при начальных условиях  $y|_{x=2} = 1$ ,  $y'|_{x=2} = 2$ .

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^{IV} - 4y''' + 8y'' = (4x - 3x^3)e^x + x^2 - 3\cos x + e^{2x}\sin 2x - 11 - 5x.$$

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 18 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Вывести формулу для общего решения линейного однородного дифференциального уравнения второго порядка при одном известном частном решении.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{\cos^2 x + 3 \cos x - 2}{\cos^2 x} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Ox$  фигуры, ограниченной кривыми  $y = 3 - x^2$ ;  $y = 1 + x^2$ .

4. (6 баллов) Найти общее решение дифференциального уравнения

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y''' + 2y'' + 2y' = xe^{-x} + 3xe^{-x} \sin x + 2x + e^{-2x} \cos 2x.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 19 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать определение несобственного интеграла 1-го рода. Сформулировать и доказать признак абсолютной сходимости для несобственных интегралов 1-го рода.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{x^2 - 1}{x^3 + x} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной кривыми  $2y^2 = 3 - x$ ;  $y^2 = 4 - 3x$ .

4. (6 баллов) Решить уравнение

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

$$y^{IV} + 7y''' + 12y'' = x - x^3 + e^x \sin 3x + (x + 2)e^{-4x}.$$

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 20 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Сформулировать свойства определенного интеграла. Сформулировать и доказать теорему об интегрировании по частям для определённого интеграла.

2. (6 баллов) Исследовать на сходимость несобственный интеграл

$$\int_1^{+\infty} \frac{x^2 - x + 1}{x^4 - 9x^2} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить объём тела, образованного вращением вокруг оси  $Oy$  фигуры, ограниченной кривыми  $y = \frac{2}{x^2 + 2x + 2}$ ;  $y = 1$ .

4. (6 баллов) Найти общее решение дифференциального уравнения

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

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

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ 21 (20-10).

Интегралы и дифференциальные уравнения

2-й сем., ИУ-РЛ-БМТ (2019-20)

1. (6 баллов) Фигура ограничена кривой  $y = f(x) \geq 0$ , прямыми  $x = a$ ,  $x = b$  и  $y = 0$  ( $a < b$ ). Вывести формулу для вычисления с помощью определенного интеграла площади этой фигуры.

2. (6 баллов) Проинтегрировать:

$$\int \frac{2x + 3}{(2x + 1)^4} dx.$$

3. (6 баллов) Вычислить площадь общей части кругов, ограниченных окружностями  $\rho = 4 \cos \varphi$  и  $\rho = 4 \sin \varphi$ .

4. (6 баллов) Найти общее решение дифференциального уравнения

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

5. (6 баллов) Указать вид общего решения

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

---

Билеты утверждены на заседании кафедры ФН-12 25.05.2020

Заведующий кафедрой ФН-12 \_\_\_\_\_ (А.П. Крищенко)

---