

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Забайкальский государственный университет»  
(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Факультет энергетический

Кафедра информатики, вычислительной техники и прикладной математики

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**  
для студентов заочной формы обучения  
(с полным сроком обучения)

по дисциплине Б1.О.07 «Интегралы и дифференциальные уравнения»

2 семестр

для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Общая трудоемкость дисциплины	– 5 зачетных единиц
В семестре	– 5 зачетных единиц
Форма текущего контроля в семестре	– контрольная работа
Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП)	– нет
Форма промежуточного контроля в семестре	– экзамен

## Краткое содержание курса

1. Неопределённый интеграл.
2. Определённый интеграл и его приложения.
3. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка.
4. Линейные дифференциальные уравнения произвольного порядка с постоянными коэффициентами.
5. Числовые ряды.
6. Функциональные ряды.
7. Кратные интегралы и их приложения.
8. Криволинейные интегралы и их приложения.

## Форма текущего контроля

Контрольная работа выполняется рукописно в тетради (12-18 листов). Титульный лист должен быть оформлен по правилам, описанным в документе «**Оформление письменной контрольной работы согласно МИ 4.2-5/47-01-2013**», который доступен по ссылке:

[http://zabgu.ru/files/html\\_document/pdf\\_files/fixed/Normativny%27e\\_dokumenty%27\\_i\\_obrazcy%27\\_zayavlenij/Obshhie\\_trebovaniya\\_k\\_postroeniyu\\_i\\_oformleniyu\\_uchebnoj\\_tekstovoj\\_dokumentacii.pdf](http://zabgu.ru/files/html_document/pdf_files/fixed/Normativny%27e_dokumenty%27_i_obrazcy%27_zayavlenij/Obshhie_trebovaniya_k_postroeniyu_i_oformleniyu_uchebnoj_tekstovoj_dokumentacii.pdf)

Номер варианта заданий контрольной работы совпадает с последней цифрой номера зачётки.

При условии дистанционного обучения скан тетради необходимо выложить в личный кабинет по адресу <http://social.zabgu.ru>. Логин и пароль – номера зачётки.

## Задания контрольной работы

**Задание 1.** Найти неопределённые интегралы.

Вариант	
1	1) $\int x \sin^2 x dx$ , 2) $\int \frac{\arcsin^2 x + 1}{\sqrt{1-x^2}} dx$ , 3) $\int \frac{2x^3 - x^2 - 7x - 12}{x(x-3)(x+1)} dx$ , 4) $\int \frac{3x^3 + 7x^2 + 12x + 6}{(x^2 + x + 3)(x^2 + 2x + 3)} dx$ ,

	5) $\int \frac{\sqrt[3]{1+\sqrt[5]{x}}}{x^1 \sqrt[5]{x^4}} dx$
2	1) $\int \frac{x dx}{\sin^2 x}$ , 2) $\int \frac{x^3}{x^2+1} dx$ , 3) $\int \frac{2x^4+2x^3-3x^2+2x-9}{x(x-1)(x+9)} dx$ , 4) $\int \frac{2x^3+2x^2+2x+1}{(x^2+x+1)(x^2+1)} dx$ , 5) $\int \frac{\sqrt[4]{1+\sqrt[3]{x^2}}}{x^6 \sqrt{x^5}} dx$
3	1) $\int \frac{x dx}{\cos^2 x}$ , 2) $\int \frac{x - \arctg^4 x}{1+x^2} dx$ , 3) $\int \frac{3x^3-x^2-12x-2}{x(x+1)(x-2)} dx$ , 4) $\int \frac{x+4}{(x^2+x+2)(x^2+2)} dx$ , 5) $\int \frac{\sqrt[4]{1+\sqrt[3]{x}}}{x^1 \sqrt{x^5}} dx$
4	1) $\int (\sqrt{2}-8x) \sin 3x dx$ , 2) $\int \frac{\arctg x + x}{1+x^2} dx$ , 3) $\int \frac{x^5-x^4-6x^3+13x+6}{x(x-3)(x+2)} dx$ , 4) $\int \frac{x^3+2x^2+x+1}{(x^2+x+1)(x^2+1)} dx$ , 5) $\int \frac{\sqrt[3]{(1+\sqrt[4]{x})^2}}{x^1 \sqrt{x^5}} dx$
5	1) $\int (7x-10) \sin 4x dx$ , 2) $\int \frac{x-\frac{1}{x}}{\sqrt{x^2+1}} dx$ , 3) $\int \frac{2x^4+2x^3-41x^2+20}{x(x-4)(x+5)} dx$ , 4) $\int \frac{2x^3+2x+1}{(x^2-x+1)(x^2+1)} dx$ , 5) $\int \frac{\sqrt[3]{1+\sqrt[4]{x}}}{x^3 \sqrt{x}} dx$

6	<p>1) <math>\int (4x+3) \sin 5x dx</math> , 2) <math>\int \frac{x + \frac{1}{x}}{\sqrt{x^2 + 1}} dx</math> ,</p> <p>3) <math>\int \frac{3x^4 + 3x^3 - 5x^2 + 2}{x(x-1)(x+2)} dx</math> ,</p> <p>4) <math>\int \frac{x^3 + x + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx</math> ,</p> <p>5) <math>\int \frac{\sqrt[4]{(1 + \sqrt[5]{x^4})^3}}{x^2 \sqrt[5]{x^2}} dx</math></p>
7	<p>1) <math>\int (2 - 3x) \sin 2x dx</math> , 2) <math>\int \frac{x}{x^4 + 1} dx</math> ,</p> <p>3) <math>\int \frac{4x^4 + 2x^2 - x - 3}{x(x-1)(x+1)} dx</math> ,</p> <p>4) <math>\int \frac{x^3 + x^2 + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx</math> ,</p> <p>5) <math>\int \frac{\sqrt[3]{(1 + \sqrt[5]{x^4})^2}}{x^2 \sqrt[3]{x}} dx</math></p>
8	<p>1) <math>\int (x+5) \sin 3x dx</math> , 2) <math>\int \frac{\frac{1}{2\sqrt{x}} + 1}{(\sqrt{x} + x)^2} dx</math> ,</p> <p>3) <math>\int \frac{2x^4 - 5x^2 - 8x - 8}{x(x-2)(x+2)} dx</math> ,</p> <p>4) <math>\int \frac{2x^2 - x + 1}{(x^2 - x + 1)(x^2 + 1)} dx</math> ,</p> <p>5) <math>\int \frac{\sqrt[3]{1 + \sqrt[5]{x^4}}}{x^2 \sqrt[5]{x}} dx</math></p>
9	<p>1) <math>\int (8 - 3x) \cos 5x dx</math> , 2) <math>\int \frac{8x - \arctg 2x}{1 + 4x^2} dx</math> ,</p> <p>3) <math>\int \frac{x^5 + 2x^4 - 2x^3 + 5x^2 - 7x + 9}{(x+3)(x-1)x} dx</math> ,</p> <p>4) <math>\int \frac{3x^3 + 4x^2 + 6x}{(x^2 + 2)(x^2 + 2x + 2)} dx</math> ,</p> <p>5) <math>\int \frac{\sqrt{1 + \sqrt[5]{x^4}}}{x^2 \sqrt[5]{x}} dx</math></p>

10	1) $\int (2x-5) \cos 4x dx$ , 2) $\int \frac{2 \cos x + 3 \sin x}{(2 \sin x - 3 \cos x)^3} dx$ , 3) $\int \frac{x^3 - 5x^2 + 5x + 23}{(x-1)(x+1)(x-5)} dx$ , 4) $\int \frac{4x^2 + 3x + 4}{(x^2 + 1)(x^2 + x + 1)} dx$ , 5) $\int \frac{\sqrt[5]{1 + \sqrt[5]{x^4}}}{x^2 \cdot \sqrt[25]{x^{11}}} dx$
----	--

**Задание 2.** Вычислить определенные интегралы.

Вариант	
1	1) $\int_{-2}^0 (x^2 + 5x + 6) \cos 2x dx$ , 2) $\int_{e+1}^{e^2+1} \frac{1 + \ln(x-1)}{x-1} dx$ , 3) $\int_{\pi/2}^{2 \operatorname{arctg} 2} \frac{dx}{\sin^2 x (1 - \cos x)}$ , 4) $\int_{\pi/4}^{\operatorname{arctg} 3} \frac{dx}{(3 \operatorname{tg} x + 5) \sin 2x}$ , 5) $\int_{\pi/2}^{\pi} 2^8 \sin^8 x dx$ , 6) $\int_0^1 \frac{4\sqrt{1-x} - \sqrt{3x+1}}{(\sqrt{3x+1} + 4\sqrt{1-x})(3x+1)^2} dx$ , 7) $\int_0^{16} \sqrt{256 - x^2} dx$
2	1) $\int_{-2}^0 (x^2 - 4) \cos 3x dx$ , 2) $\int_0^1 \frac{(x^2 + 1) dx}{(x^3 + 3x + 1)^2}$ , 3) $\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{2 + \cos x}$ , 4) $\int_{\arccos(4/\sqrt{17})}^{\pi/4} \frac{2 \operatorname{ctg} x + 1}{(2 \sin x + \cos x)^2} dx$ , 5) $\int_0^{\pi} 2^4 \sin^6 x \cos^2 x dx$ , 6) $\int_1^{64} \frac{1 - \sqrt[6]{x} + 2\sqrt[3]{x}}{x + 2\sqrt{x^3} + \sqrt[3]{x^4}} dx$ , 7) $\int_0^1 x^2 \sqrt{1 - x^2} dx$
3	1) $\int_{-1}^0 (x^2 + 4x + 3) \cos x dx$ , 2) $\int_0^1 \frac{4 \operatorname{arctg} x - x}{1 + x^2} dx$ ,

	$3) \int_{\pi/2}^{2\text{arctg}2} \frac{dx}{\sin^2 x(1+\cos x)}, \quad 4) \int_0^{\arccos(1/\sqrt{7})} \frac{3+2\text{tg}x}{2\sin^2 x+3\cos^2 x-1} dx,$ $5) \int_0^{2\pi} \sin^4 x \cos^4 x dx, \quad 6) \int_{-14/15}^{-7/8} \frac{6\sqrt{x+2}}{(x+2)^2\sqrt{x+1}} dx,$ $7) \int_0^5 \frac{dx}{(25+x^2)\sqrt{25+x^2}}$
4	$1) \int_{-2}^0 (x+2)^2 \cos 3x dx, \quad 2) \int_0^2 \frac{x^3 dx}{x^2+4},$ $3) \int_{2\text{arctg}(1/2)}^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{(1-\cos x)^3}, \quad 4) \int_{\pi/4}^{\text{arctg}3} \frac{4\text{tg}x-5}{1-\sin 2x+4\cos^2 x} dx,$ $5) \int_0^{2\pi} \sin^2 \frac{x}{4} \cos^6 \frac{x}{4} dx, \quad 6) \int_6^9 \sqrt{\frac{9-2x}{2x-21}} dx,$ $7) \int_0^3 \frac{dx}{(9+x^2)^{3/2}}$
5	$1) \int_{-4}^0 (x^2+7x+12) \cos x dx,$ $2) \int_{\pi}^{2\pi} \frac{x+\cos x}{x^2+2\sin x} dx, \quad 3) \int_0^{\pi/2} \frac{\cos x - \sin x}{(1+\sin x)^2} dx,$ $4) \int_0^{\text{arctg}(1/3)} \frac{8+\text{tg}x}{18\sin^2 x+2\cos^2 x} dx,$ $5) \int_0^{\pi} 2^4 \cos^8 \frac{x}{2} dx, \quad 6) \int_0^5 e^{\sqrt{5-x}} \frac{dx}{(5+x)\sqrt{25-x^2}},$ $7) \int_0^{\sqrt{5}/2} \frac{dx}{\sqrt{(5-x^2)^3}}$
6	$1) \int_0^{\pi} (2x^2+4x+7) \cos 2x dx,$ $2) \int_0^{\pi/4} \frac{2\cos x+3\sin x}{(2\sin x-3\cos x)^3} dx, \quad 3) \int_{2\text{arctg}2}^{2\text{arctg}3} \frac{dx}{\cos x(1-\cos x)},$

	<p>4) <math>\int_0^{\arccos \sqrt{2/3}} \frac{\operatorname{tg} x + 2}{\sin^2 x + 2 \cos^2 x - 3} dx</math>, 5) <math>\int_{-\pi/2}^0 2^8 \sin^8 x dx</math>,</p> <p>6) <math>\int_8^{12} \sqrt{\frac{6-x}{x-14}} dx</math>, 7) <math>\int_1^2 \frac{\sqrt{x^2-1}}{x^4} dx</math></p>
7	<p>1) <math>\int_0^{\pi} (9x^2 + 9x + 11) \cos 3x dx</math>,</p> <p>2) <math>\int_0^{1/2} \frac{8x - \operatorname{arctg} 2x}{1 + 4x^2} dx</math>, 3) <math>\int_{2 \operatorname{arctg}(1/3)}^{2 \operatorname{arctg}(1/2)} \frac{dx}{\sin x (1 - \sin x)}</math>,</p> <p>4) <math>\int_{\operatorname{arcsin}(1/\sqrt{37})}^{\pi/4} \frac{6 \operatorname{tg} x dx}{3 \sin 2x + 5 \cos^2 x}</math>, 5) <math>\int_{\pi/2}^{\pi} 2^8 \sin^6 x \cos^2 x dx</math>,</p> <p>6) <math>\int_0^1 e^{\sqrt{\frac{1-x}{1+x}}} \frac{dx}{(1+x)\sqrt{1-x^2}}</math>, 7) <math>\int_0^{\sqrt{2}/2} \frac{x^4 dx}{\sqrt{(1-x^2)^3}}</math></p>
8	<p>1) <math>\int_0^{\pi} (8x^2 + 16x + 17) \cos 4x dx</math>,</p> <p>2) <math>\int_1^4 \frac{1/(2\sqrt{x}) + 1}{(\sqrt{x} + x)^2} dx</math>, 3) <math>\int_{2 \operatorname{arctg}(1/2)}^{\pi/2} \frac{dx}{(1 + \sin x - \cos x)^2}</math>,</p> <p>4) <math>\int_0^{\pi/4} \frac{2 \operatorname{tg}^2 x - 1 \operatorname{tg} x - 22}{4 - \operatorname{tg} x} dx</math>, 5) <math>\int_0^{\pi} 2^4 \sin^4 x \cos^4 x dx</math>,</p> <p>6) <math>\int_{5/2}^{10/3} \frac{\sqrt{x+2} + \sqrt{x-2}}{(\sqrt{x+2} - \sqrt{x-2})(x-2)^2} dx</math>, 7) <math>\int_0^{\sqrt{3}} \frac{dx}{\sqrt{(4-x^2)^3}}</math></p>
9	<p>1) <math>\int_0^{2\pi} (3x^2 + 5) \cos 2x dx</math>, 2) <math>\int_0^1 \frac{xdx}{x^4 + 1}</math>,</p> <p>3) <math>\int_0^{\pi/2} \frac{\cos x dx}{5 + 4 \cos x}</math>, 4) <math>\int_{-\operatorname{arctg}(1/3)}^0 \frac{3 \operatorname{tg} x + 1}{2 \sin 2x - 5 \cos 2x + 1} dx</math>,</p> <p>5) <math>\int_0^{2\pi} \sin^2 x \cos^6 x dx</math>, 6) <math>\int_1^8 \frac{5\sqrt{x+24}}{(x+24)^2 \sqrt{x}} dx</math>, 7) <math>\int_0^1 \frac{x^4 dx}{(2-x^2)^{3/2}}</math></p>

10	$1) \int_0^{2\pi} (2x^2 - 15) \cos 3x dx ,$ $2) \int \frac{\sqrt{8} x + 1/x}{\sqrt{3} \sqrt{x^2 + 1}} dx , \quad 3) \int_0^{2\pi/3} \frac{1 + \sin x}{1 + \cos x + \sin x} dx ,$ $4) \int_{\pi/4}^{\arctg 3} \frac{1 + \operatorname{ctg} x}{(\sin x + 2 \cos x)^2} dx , \quad 5) \int_0^{2\pi} \cos^8 \frac{x}{4} dx ,$ $6) \int_1^2 \frac{x + \sqrt{3x - 2} - 10}{\sqrt{3x - 2} + 7} dx , \quad 7) \int_0^2 \frac{x^2 dx}{\sqrt{16 - x^2}}$
----	---

**Задание 3.** Вычислить двойной интеграл.

1	$\iint_D (12x^2 y^2 + 16x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = x^2, y = -\sqrt{x}.$
2	$\iint_D (9x^2 y^2 + 48x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = \sqrt{x}, y = -x^2.$
3	$\iint_D (36x^2 y^2 - 96x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = \sqrt[3]{x}, y = -x^3.$
4	$\iint_D (18x^2 y^2 + 32x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = x^3, y = -\sqrt[3]{x}.$
5	$\iint_D (27x^2 y^2 + 48x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = x^2, y = -\sqrt[3]{x}.$
6	$\iint_D (18x^2 y^2 + 32x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = \sqrt[3]{x}, y = -x^2.$
7	$\iint_D (18x^2 y^2 + 32x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = x^3, y = -\sqrt{x}.$
8	$\iint_D (27x^2 y^2 + 48x^3 y^3) dx dy,$ $D: x = 1, y = \sqrt{x}, y = -x^3.$



9	$\iint_D (4xy + 3x^2y^2) dx dy,$ $D: x=1, y=x^2, y=-\sqrt{x}.$
10	$\iint_D (12xy + 9x^2y^2) dx dy,$ $D: x=1, y=\sqrt{x}, y=-x^2.$

**Задание 4.** Вычислить интеграл.

Вариант	
1	$\iiint_V x^2 sh(xy) dx dy dz,$ $V: x=2, y=\frac{x}{2}, y=0, z=0, z=1$
2	$\iiint_V 8y^2 z e^{-xyz} dx dy dz,$ $V: x=2, y=-1, z=2, x=0, y=0, z=0$
3	$\iiint_V x^2 \sin(4\pi xy) dx dy dz,$ $V: x=1, y=\frac{x}{2}, y=0, z=0, z=8\pi$
4	$\iiint_V 2y^2 z ch(2xyz) dx dy dz,$ $V: x=\frac{1}{2}, y=2, z=-1, x=0, y=0, z=0$
5	$\iiint_V y^2 ch(3xy) dx dy dz,$ $V: x=0, y=2, y=6x, z=0, z=-3$
6	$\iiint_V y^2 z ch \frac{xyz}{2} dx dy dz,$ $V: x=2, y=-1, z=2, x=0, y=0, z=0$
7	$\iiint_V x^2 \sin(\pi xy) dx dy dz,$ $V: x=1, y=2x, y=0, z=0, z=4\pi$
8	$\iiint_V y^2 z \cos \frac{xyz}{9} dx dy dz,$ $V: x=9, y=1, z=2\pi, x=0, y=0, z=0$
9	$\iiint_V x^2 \sin \frac{\pi xy}{2} dx dy dz,$ $V: x=2, y=x, y=0, z=0, z=\pi$

10	$\iiint_V y^2 z \operatorname{ch}(xyz) dx dy dz,$ $V: x=1, y=1, z=1, x=0, y=0, z=0$
----	---

**Задание 5.** С помощью двойного интеграла найти площадь фигуры, ограниченной данными линиями.

Вариант	
1	$y = \frac{3}{x}, y = 4e^x, y = 3, y = 4$
2	$x = \sqrt{36 - y^2}, x = 6 - \sqrt{36 - y^2},$
3	$x^2 + y^2 = 72, 6y = -x^2 (y \leq 0)$
4	$x = 8 - y^2, x = -2y$
5	$y = \frac{3}{x}, y = 8e^x, y = 3, y = 8$
6	$y = \frac{\sqrt{x}}{2}, y = \frac{1}{2x}, x = 16$
7	$x = 5 - y^2, x = -4y$
8	$x^2 + y^2 = 12, -y\sqrt{6} = x^2 (y \leq 0)$
9	$y = \sqrt{12 - x^2}, y = 2\sqrt{3} - \sqrt{12 - x^2}, x = 0 (x \geq 0)$
10	$y = \frac{3\sqrt{x}}{2}, y = \frac{3}{2x}, x = 9$

**Задание 6.** С помощью тройного интеграла вычислить объем тела, заданного ограничивающими его поверхностями.

Вариант	
1	$x^2 + y^2 = 2y, z = \frac{5}{4} - x^2, z = 0.$
2	$x^2 + y^2 = y, x^2 + y^2 = 4y, z = \sqrt{x^2 + y^2}, z = 0.$
3	$x^2 + y^2 = 8x\sqrt{2}, z = x^2 + y^2 - 64, z = 0 (z \geq 0).$
4	$x^2 + y^2 + 4x = 0, z = 8 - y^2, z = 0.$
5	$x^2 + y^2 = 6x, x^2 + y^2 = 9x, z = \sqrt{x^2 + y^2}, z = 0, y = 0 (y \leq 0).$
6	$x^2 + y^2 = 6y\sqrt{2}, z = x^2 + y^2 - 36, z = 0 (z \geq 0).$
7	$x^2 + y^2 = 2y, z = \frac{9}{4} - x^2, z = 0.$
8	$x^2 + y^2 = 2y, x^2 + y^2 = 5y, z = \sqrt{x^2 + y^2}, z = 0$

9	$x^2 + y^2 + 2y\sqrt{2} = 0, z = x^2 + y^2 - 4, z = 0 (z \geq 0).$
10	$x^2 + y^2 = 4x, z = 10 - y^2, z = 0.$

**Задание 7.** Исследовать на сходимость ряд.

Вариант	
1	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n\sqrt{n}}{n\sqrt{n}}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{5^{n-1} + n - 1}$ ; 3) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{n+1}{2^n (n-1)!}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{3^n} \left(\frac{n}{n+1}\right)^{-n^2}$ ; 5) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(3n+1)}$ ; 6) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \frac{2n+1}{n(n+1)}$
2	1) $\sum_{n=1}^{\infty} n \sin \frac{2+(-1)^n}{n^3}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n} \operatorname{tg} \frac{1}{\sqrt{n}}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n!)^2}{2^{n^2}}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(1 + \frac{1}{n}\right)^{n^2} \frac{1}{4^n}$ ; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n \ln^2(2n+1)}$ ; 6) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n+1} \left(\frac{n}{2n+1}\right)^n$
3	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\cos^2\left(\frac{n\pi}{2}\right)}{n(n+1)(n+2)}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \ln \frac{n^2+5}{n^2+4}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^{n+1}(n^3+1)}{(n+1)!}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n^2+1}{n^2+1}\right)^{n^2}$ ; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+3)\ln^2(2n+1)}$ ; 6) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n \ln(n+1)}$
4	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln n}{\sqrt[3]{n^7}}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt{n}} \sin \frac{1}{n}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{10^n 2n!}{(2n)!}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n^4 \left(\frac{2n}{3n+5}\right)^n$ ; 5) $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{1}{(3n-5)\ln^2(4n-7)}$ ; 6) $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n(\ln \ln n)\ln n}$
5	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2+(-1)^n}{n - \ln n}$ ; 2) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{1}{n-1} \operatorname{arctg} \frac{1}{\sqrt[3]{n-1}}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(2n+2)!}{3n+5} \frac{1}{2^n}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+1}{3n-2}\right)^{n^2}$ ; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(3n+4)\ln^2(5n+2)}$ ; 6) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 2n^2}{n^4 - n^2 + 1}$
6	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{1+(-1)^n}{2} n}{n^3+2}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n^2+3)^2}{n^5 + \ln^4 n}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n+5}{n!} \sin \frac{2}{3^n}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{2n+2}{3n+1}\right)^n (n+1)^3$ ; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n+1)\ln^2(n\sqrt{5}+2)}$ ; 6) $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n+1)\ln n}$

7	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n(2 + \cos n\pi)}{2n^2 - 1}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 2}{n^5 + \sin 2^n}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\operatorname{arctg} \frac{5}{n}}{n!}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{4n-3}{5n+1}\right)^{n^3}$ ; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n\sqrt{2}+1)\ln^2(n\sqrt{3}+1)}$ ; 6) $\sum_{n=3}^{\infty} \frac{(-1)^n}{n\ln(n+1)}$
8	1) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\arcsin \frac{n-1}{n}}{\sqrt[3]{n^3 - 3n}}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{2^n + \cos n}{3^n + \sin n}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^n}{3^n n!}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n}{10n+5}\right)^{n^2}$ ; 5) $\sum_{n=5}^{\infty} \frac{1}{(n-2)\ln(n-3)}$ ; 6) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^{n+1}}{n^4 \sqrt{2n+3}}$
9	1) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{\sin^2 n}{n^2 + 1}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n - \cos^2 6n}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{(2n)!} \operatorname{tg} \frac{1}{5^n}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} n \arcsin^n \frac{\pi}{4n}$ ; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)\ln(2n)}$ ; 6) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n \sin \frac{\pi}{2\sqrt{n}}}{\sqrt{3n+1}}$
10	1) $\sum_{n=2}^{\infty} \frac{\ln \sqrt{n^2 + 3n}}{\sqrt{n^2 - n}}$ ; 2) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{\sqrt[5]{n+1}} \sin \frac{1}{\sqrt{n}}$ ; 3) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{6^n (n^2 - 1)}{n!}$ ; 4) $\sum_{n=1}^{\infty} \left(\frac{n+2}{3n-1}\right)^{n^2}$ ; 5) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+1)\ln(2n)}$ ; 6) $\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^n \cos \frac{\pi}{6n}$

**Задание 8.** Найти область сходимости степенного ряда. Исследовать поведение ряда в граничных точках области сходимости.

Вариант	
1	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(n-2)^3 (x+3)^{2n}}{2n+3}$
2	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n (x-3)^n}{(n+1)5^n}$
3	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-1)^{2n}}{n9^n}$
4	$\sum_{n=1}^{\infty} (-1)^{n-1} \frac{(x-2)^{2n}}{2n}$
5	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^{2n+1}}{3n+8}$

6	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x+5)^{2n-1}}{4^n(2n-1)}$
7	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-7)^{2n-1}}{(2n^2-5n)4^n}$
8	$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-2)^n}{(3n+1)2^n}$
9	$\sum_{n=2}^{\infty} \frac{3n(x-2)^{3n}}{(5n-8)^3}$
10	$\sum_{n=1}^{\infty} (x+5)^n \operatorname{tg} \frac{1}{3^n}$

**Задание 9.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

Вариант	
1	$4x dx - 3y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$
2	$x\sqrt{1+y^2} + yy'\sqrt{1+x^2} = 0.$
3	$\sqrt{4+y^2} dx - y dy = x^2 y dy.$
4	$\sqrt{3+y^2} dx - y dy = x^2 y dy.$
5	$6x dx - 6y dy = 2x^2 y dy - 3xy^2 dx.$
6	$x\sqrt{3+y^2} dx + y\sqrt{2+x^2} dy = 0.$
7	$(e^{2x} + 4) dy + ye^{2x} dx = 0.$
8	$y'y\sqrt{\frac{1-x^2}{1-y^2}} + 1 = 0.$
9	$6x dx - 6y dy = 3x^2 y dy - 2xy^2 dx.$
10	$x\sqrt{5+y^2} dx + y\sqrt{4+x^2} dy = 0.$

**Задание 10.** Найти общий интеграл дифференциального уравнения.

Вариант	
1	$y' = \frac{y^2}{x^2} + 4\frac{y}{x} + 2.$
2	$xy' = \frac{3y^3 + 2yx^2}{2y^2 + x^2}.$

3	$y' = \frac{x+y}{x-y}$ .
4	$xy' = \sqrt{x^2 + y^2} + y$ .
5	$2y' = \frac{y^2}{x^2} + 6\frac{y}{x} + 3$ .
6	$xy' = \frac{3y^3 + 4yx^2}{2y^2 + 2x^2}$ .
7	$y' = \frac{x+2y}{2x-y}$ .
8	$xy' = 2\sqrt{x^2 + y^2} + y$ .
9	$3y' = \frac{y^2}{x^2} + 8\frac{y}{x} + 4$ .
10	$xy' = \frac{3y^3 + 6yx^2}{2y^2 + 3x^2}$ .

**Задание 11.** Найти частное решение дифференциального уравнения.

Вариант	
1	$y' - \frac{y}{x} = x^2, \quad y(1) = 0$ .
2	$y' - y \operatorname{ctg} x = 2x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 0$ .
3	$y' + y \cos x = \frac{1}{2} \sin 2x, \quad y(0) = 0$ .
4	$y' + y \operatorname{tg} x = \cos^2 x, \quad y\left(\frac{\pi}{4}\right) = \frac{1}{2}$ .
5	$y' - \frac{y}{x+2} = x^2 + 2x, \quad y(-1) = \frac{3}{2}$ .
6	$y' - \frac{y}{x+1} = e^x(x+1), \quad y(0) = 1$ .
7	$y' - \frac{y}{x} = x \sin x, \quad y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$ .
8	$y' + \frac{y}{x} = \sin x, \quad y(\pi) = \frac{1}{\pi}$ .
9	$y' + \frac{y}{2x} = x^2, \quad y(1) = 1$ .
10	$y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{2x^2}{1+x^2}, \quad y(0) = \frac{2}{3}$ .

**Задание 12.** Найти общее решение дифференциального уравнения.

Вариант	
1	$y''' + 3y'' + 2y' = 1 - x^2$
2	$y''' - y'' = 6x^2 + 3x$
3	$y''' - y' = x^2 + x$
4	$y^{IV} - 3y''' + 3y'' - y' = 2x$
5	$y^{IV} - y''' = 5(x + 2)^2$
6	$y^{IV} - 2y''' + y'' = 2x(1 - x)$
7	$y^{IV} + 2y''' + y'' = x^2 + x - 1$
8	$y^V - y^{IV} = 2x + 3$
9	$3y^{IV} + y''' = 6x - 1$
10	$y^{IV} + 2y''' + y'' = 4x^2$

## Форма промежуточного контроля

### Вопросы к экзамену

1. Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства. Таблица интегралов.
2. Интегрирование по частям и методом подстановки.
3. Интегрирование рациональных функций.
4. Интегрирование некоторых иррациональных и тригонометрических выражений.
5. Определенный интеграл. Свойства. Существование интеграла от непрерывной функции.
6. Интеграл с переменным верхним пределом. Формула Ньютона-Лейбница.
7. Основные приемы интегрирования.
8. Несобственные интегралы.
9. Приложения определенного интеграла.
10. Понятие двойного интеграла. Его свойства. Вычисление.
11. Тройной интеграл. Его свойства. Вычисление.
12. Замена переменных в кратных интегралах.
13. Криволинейный и поверхностный интегралы первого рода.
14. Криволинейный интеграл второго рода.
15. Поверхностный интеграл второго рода.
16. Скалярные и векторные поля. Поверхности уровня. Задача о работе силового поля.
17. Формула Грина. Циркуляция векторного поля.
18. Поток векторного поля через поверхность.
19. Формула Остроградского-Гаусса.
20. Дивергенция. Ротор векторного поля.

21. Формула Стокса.
22. Специальные виды векторных полей.
23. Ротор, дивергенция, оператор Лапласа в цилиндрических и сферических координатах.
24. Числовые ряды. Сходимость. Необходимый признак. Критерий Коши.
25. Положительные ряды. Признаки сравнения. Признаки Даламбера, Коши, Раабе. Интегральный признак сходимости.
26. Знакопеременные ряды. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Римана. Функциональные ряды. Равномерная сходимость. Признак Вейерштрасса.
27. Степенные ряды.
28. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Понятие о частном и общем решениях дифференциального уравнения. Интегральные кривые.
29. Частные виды дифференциальных уравнений первого порядка: с разделяющимися переменными, однородные, линейные, в полных дифференциалах.
30. Дифференциальные уравнения высших порядков. Частное и общее решения. Случай понижения порядка. Общая теория линейных дифференциальных уравнений. Однородные и неоднородные уравнения. Фундаментальная система решений. Определитель Вронского.
31. Однородные линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение.
32. Метод вариаций произвольных постоянных. Отыскание частных решений линейных неоднородных дифференциальных уравнений методом неопределенных коэффициентов.
33. Системы дифференциальных уравнений. Связь с уравнениями высших порядков.
34. Однородные системы линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами. Неоднородные линейные системы.

## **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### ***Основная литература***

1. Бермант А.Ф. Краткий курс математического анализа: учеб. пособие / А.Ф. Бермант, И.Г. Араманович. – 14-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2008. – 736 с.: ил. – (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0499-5).
2. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник. Т.1: Дифференциальное и интегральное исчисления функций одной переменной. Ряды /Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2003. – 400 с.: ил.
3. Кудрявцев Л.Д. Краткий курс математического анализа: учебник. Т.2: Дифференциальное и интегральное исчисления функций многих переменных. Гармонический анализ / Л.Д. Кудрявцев. – 3-е изд., перераб. – Москва: Физматлит, 2003. – 424 с.
4. Ильин В.А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн., Книга 1 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство



- Юрайт, 2017. – 331 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/02A9A60A-D72E-4C22-B730-AA93F68574E6](http://www.biblio-online.ru/book/02A9A60A-D72E-4C22-B730-AA93F68574E6).
5. Ильин В.А. Математический анализ в 2 ч. Часть 1 в 2 кн., Книга 2 [Электронный ресурс]: учебник для академического бакалавриата / В.А. Ильин, В.А. Садовничий, Б.Х. Сендов. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 328 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/B5C5A3A7-9201-48B5-9A95-63F691F2C659](http://www.biblio-online.ru/book/B5C5A3A7-9201-48B5-9A95-63F691F2C659).

#### ***Дополнительная литература***

1. Высшая математика в упражнениях и задачах: учеб. пособие для вузов / П.Е. Данко [и др.]. – 7-е изд., испр. – Москва: АСТ: Мир и Образование, 2014. – 816 с.: ил.
2. Ильин В.А. Основы математического анализа: учебник: В 2 ч., Ч.1 / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 6-е изд., стер. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2008. – 648 с. – (Курс высшей математики и математической физики).
3. Ильин В.А. Основы математического анализа: учебник. В 2 ч., Ч.2 / В.А. Ильин, Э.Г. Позняк. – 5-е изд. – Москва: ФИЗМАТЛИТ, 2006. – 464 с. – (Курс высшей математики и математической физики).
4. Кремер Н.Ш. Математический анализ в 2 ч., Часть 1 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; отв. ред. Н.Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. 244 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/A02D224A-69C5-4DDD-99C7-8383D5331A28](http://www.biblio-online.ru/book/A02D224A-69C5-4DDD-99C7-8383D5331A28).
5. Кремер Н.Ш. Математический анализ в 2 ч., Часть 2 [Электронный ресурс]: учебник и практикум для академического бакалавриата / Н.Ш. Кремер, Б.А. Путко, И.М. Тришин; отв. ред. Н.Ш. Кремер. – Москва: Издательство Юрайт, 2017. – 389 с. – (Серия: Бакалавр. Академический курс). – Режим доступа: [www.biblio-online.ru/book/971619EF-7196-46F3-9C56-028E4108899C](http://www.biblio-online.ru/book/971619EF-7196-46F3-9C56-028E4108899C).

#### ***Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы***

1. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».
2. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
3. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
4. <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование».
5. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
6. <http://studentam.net/> Электронная библиотека учебников.
7. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы.
8. <http://ilib.mcsme.ru> Интернет-библиотека по математике.
9. <http://eqworld.ipmnet.ru/ru/library.htm> Учебная физико-математическая библиотека.
10. <http://www.math.ru/lib/formats> Math.ru - библиотека.

Ведущий преподаватель: Забелин А.А., к.ф.-м.н., доцент кафедры ИВТ и ПМ