

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.06 «Математический анализ»

1 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. Предел последовательности.
2. Предел функции.
3. Производная функции одного аргумента и её приложения.
4. Производная функции нескольких аргументов и её 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

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 $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n$ для указанных последовательностей a_n .

Вариант	
1	1) $a_n = \frac{1-n+n^2}{3n^2+n}$, 2) $a_n = \left(\frac{n^2+2}{n^2+1}\right)^{n^2}$
2	1) $a_n = \frac{n\sqrt{n}}{(n+1)(2+3\sqrt{n})}$, 2) $a_n = \left(\frac{2n+3}{2n+5}\right)^{\frac{n}{3}}$
3	1) $a_n = \frac{5n+\sqrt[3]{n}}{\sqrt{2n^2-1}}$, 2) $a_n = \left(1+\frac{4}{n+2}\right)^{2n}$
4	1) $a_n = \frac{1+\sqrt{n+1}}{\sqrt{n}+\sqrt{4n+2}}$, 2) $a_n = \left(\frac{3n+10}{3n+11}\right)^n$
5	1) $a_n = \frac{(n+\sqrt{n})^2+1}{n^2+2}$, 2) $a_n = \left(1+\frac{n}{n^2+1}\right)^n$

6	1) $a_n = \frac{n}{\sqrt{1+n+n^2+n^3}}$, 2) $a_n = \left(\frac{n+7}{n+9}\right)^n$
7	1) $a_n = \frac{\sqrt{n+\sqrt{n}}}{1+2\sqrt{n}}$, 2) $a_n = \left(\frac{2+5n}{3+5n}\right)^{2n}$
8	1) $a_n = \frac{5n+8n^5}{1+2n^2+n^5}$, 2) $a_n = \left(\frac{1+\sqrt{n}}{\sqrt{n}}\right)^{\sqrt{n+1}}$
9	1) $a_n = \frac{n+\sqrt{n^3+1}}{n\sqrt{2n+1}}$, 2) $a_n = \left(1-\frac{n+1}{n^2+2}\right)^n$
10	1) $a_n = \frac{(n+1)(1-2n^2)}{1-n^3}$, 2) $a_n = \left(\frac{n^3+5}{n^3+3}\right)^{\sqrt{n^6+1}}$

Задание 2. Найти указанные пределы.

Вариант	
1	1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sqrt{1+x} - \sqrt{1-x}}{x}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin x}{\sin x^2}$, 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} (\sqrt{x^2+1} - \sqrt{x^2-1})$, 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x+1}{x-1}\right)^x$
2	1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^4 + x^3 - x - 1}{x^2 - 1}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin 2x}{\operatorname{tg} 3x}$, 3) $\lim_{x \rightarrow -\infty} \left(2 + \frac{1}{\sqrt{1-x}} - \frac{2}{x^3}\right)$, 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+3}{2x+1}\right)^{x+1}$
3	1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{\sqrt{x+2} - 2}{x-2}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\cos^2 x - \cos 2x}{x \sin 2x}$, 3) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x} + \sqrt{x+\sqrt{x}} - \sqrt{x})$, 4) $\lim_{x \rightarrow 0} (1 + \operatorname{tg} x)^{\operatorname{ctg} x}$
4	1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{1 - \sqrt{2-x}}{x^2 - 1}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x \sin^2(x + \frac{\pi}{2})}{\sin 2x}$, 3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{1-3x}{2x+3}$, 4) $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos x)^{\frac{1}{\sin^2 x}}$
5	1) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^3 - 27}{x^2 - 9}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos 2x}{x^2}$,

	<p>3) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{x^2 + x - 1} - \sqrt{x^2 - x + 1})$,</p> <p>4) $\lim_{x \rightarrow a} \left(\frac{\sin x}{\sin a} \right)^{\frac{1}{x-a}}$</p>
6	<p>1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x-2}{2-\sqrt{6-x}}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} x \operatorname{ctg} x$,</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow +\infty} x(\sqrt{x^2 + 2x} - 2\sqrt{x^2 + x + x})$,</p> <p>4) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} (\operatorname{tg} x)^{\operatorname{tg} 2x}$</p>
7	<p>1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{2x^3 - x^2 - 1}{x^2 - 1}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos x}$,</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{(x-1)^3}{2x^3 + 3x - 1}$, 4) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{e^{-2x} - 1}{x}$</p>
8	<p>1) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{2 - \sqrt{x+4}}{x}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2 \cos 2x}{\sin x^2}$</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow +\infty} (\sqrt{2x-1} - \sqrt{2x+1})$, 4) $\lim_{x \rightarrow e} \frac{\ln x - 1}{x - e}$</p>
9	<p>1) $\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^2 - 4}{x^2 + x - 6}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} (\cos^2 x - \cos 2x) \frac{\sin x}{x^3}$,</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{10x+5}{0,01x^2 - 6x}$, 4) $\lim_{x \rightarrow \frac{\pi}{4}} \frac{\ln \operatorname{tg} x}{\cos 2x}$</p>
10	<p>1) $\lim_{x \rightarrow 1} \frac{x^3 - 1}{x^2 + 2x - 3}$, 2) $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x(1 - \cos x)}{x^3}$,</p> <p>3) $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\sqrt[3]{x^3 + 3x^2} - \sqrt{x^2 - 2x} \right)$, 4) $\lim_{x \rightarrow \infty} x \ln \frac{2a+x}{a+x}$</p>

Задание 3. Найти производную $\frac{dy}{dx}$.

1	<p>1) $y = \frac{2(3x^3 + 4x^2 - x - 2)}{15\sqrt{1+x}}$,</p> <p>2) $y = x - \ln(2 + e^x + 2\sqrt{e^{2x} + e^x + a})$,</p> <p>3) $y = \sqrt{x} \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+a}) - \sqrt{x+a}$,</p>
---	---

	<p>4) $y = \sin \sqrt{3} + \frac{\sin^2 3x}{3 \cos 6x}$,</p> <p>5) $y = \operatorname{arctg} \frac{\operatorname{tg} x - \operatorname{ctg} x}{\sqrt{2}}$,</p> <p>6) $y = \frac{1}{4\sqrt{5}} \ln \frac{2 + \sqrt{5} \operatorname{th} x}{2 - \sqrt{5} \operatorname{th} x}$,</p> <p>7) $y = (\operatorname{arctg} x)^2 \frac{1}{\ln \operatorname{arctg} x}$,</p> <p>8) $y = \frac{1}{24} (x^2 + 8) \sqrt{x^2 - 4} + \frac{x^4}{16} \arcsin \frac{2}{x}, x > 0$,</p> <p>9) $y = \frac{x \arcsin x}{\sqrt{1-x^2}} + \ln \sqrt{1-x^2}$,</p> <p>10) $y = \frac{1}{\sin \alpha} \ln(\operatorname{tg} x + \operatorname{ctg} x)$</p>
2	<p>1) $y = \frac{(2x^2 - 1)\sqrt{1+x^2}}{3x^3}$,</p> <p>2) $y = \frac{e^{2x}(2 - \sin 2x - \cos 2x)}{8}$,</p> <p>3) $y = \ln(x + \sqrt{a^2 + x^2})$,</p> <p>4) $y = \cos \ln 2 - \frac{\cos^2 3x}{3 \sin 6x}$,</p> <p>5) $y = \arcsin \frac{\sqrt{x} - 2}{\sqrt{5x}}$,</p> <p>6) $y = \frac{\operatorname{sh} x}{4 \operatorname{ch}^4 x} + \frac{3 \operatorname{sh} x}{8 \operatorname{ch}^2 x} + \frac{3}{8} \operatorname{arctg} \operatorname{sh} x$,</p> <p>7) $y = (\sin \sqrt{x})^{\ln \sin \sqrt{x}}$,</p> <p>8) $y = \frac{4x+1}{16x^2+8x+3} + \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{4x+1}{\sqrt{2}}$,</p> <p>9) $y = 4 \ln \frac{x}{1 + \sqrt{1-4x^2}} - \frac{\sqrt{1-4x^2}}{x^2}$,</p> <p>10) $y = x \cos \alpha + \sin \alpha \ln \sin(x - \alpha)$</p>
3	<p>1) $y = \frac{x^4 - 8x^2}{2(x^2 - 4)}$,</p> <p>2) $y = \frac{1}{2} \operatorname{arctg} \frac{e^x - 3}{2}$,</p> <p>3) $y = 2\sqrt{x} - 4 \ln(2 + \sqrt{x})$,</p>

	<p>4) $y = \operatorname{tg} \operatorname{lg} \frac{1}{3} + \frac{\sin^2 4x}{4 \cos 8x}$,</p> <p>5) $y = \frac{2x-1}{4} \sqrt{2+x-x^2} + \frac{9}{8} \arcsin \frac{2x-1}{3}$,</p> <p>6) $y = \frac{1}{2} \ln \frac{1+\sqrt{thx}}{1-\sqrt{thx}} - \operatorname{arctg} \sqrt{thx}$,</p> <p>7) $y = (\sin x)^{5e^x}$,</p> <p>8) $y = 2x - \ln(1 + \sqrt{1 - e^{4x}}) - e^{-2x} \arcsin e^{2x}$,</p> <p>9) $y = x(2x^2 + 5)\sqrt{x^2 + 1} + 3 \ln(x + \sqrt{x^2 + 1})$,</p> <p>10) $y = \frac{1}{2\sqrt{2}} (\sin \ln x - (\sqrt{2} - 1) \cos \ln x) x^{\sqrt{2}+1}$</p>
4	<p>1) $y = \frac{2x^2 - x - 1}{3\sqrt{2+4x}}$,</p> <p>2) $y = \frac{1}{\ln 4} \ln \frac{1+2^x}{1-2^x}$,</p> <p>3) $y = \ln \frac{x^2}{\sqrt{1-ax^4}}$,</p> <p>4) $y = \operatorname{ctg} \sqrt[3]{5} - \frac{\cos^2 4x}{8 \sin 8x}$,</p> <p>5) $y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{1+x^2} - 1}{x}$,</p> <p>6) $y = \frac{3}{8\sqrt{2}} \ln \frac{\sqrt{2}+thx}{\sqrt{2}-thx} - \frac{thx}{4(2-th^2x)}$,</p> <p>7) $y = (\arcsin x)^{e^x}$,</p> <p>8) $y = \sqrt{9x^2 - 12x + 5} \operatorname{arctg}(3x - 2) - \ln(3x - 2 + \sqrt{9x^2 - 12x + 5})$,</p> <p>9) $y = x^3 \arcsin x + \frac{x^2 + 2}{3} \sqrt{1 - x^2}$, 10) $y = \operatorname{arctg} \frac{\cos x}{\sqrt[4]{\cos 2x}}$</p>
5	<p>1) $y = \frac{(1+x^8)\sqrt{1+x^8}}{12x^{12}}$,</p> <p>2) $y = 2\sqrt{e^x + 1} + \ln \frac{\sqrt{e^x + 1} - 1}{\sqrt{e^x + 1} + 1}$,</p> <p>3) $y = \ln(\sqrt{x} + \sqrt{x+1})$,</p> <p>4) $y = \frac{(\cos \sin 5) \sin^2 2x}{2 \cos 4x}$,</p>

	<p>5) $y = \arccos \frac{x^2 - 4}{\sqrt{x^4 + 16}}$,</p> <p>6) $y = \frac{1}{2} \operatorname{th} x + \frac{1}{4\sqrt{2}} \ln \frac{1 + \sqrt{2} \operatorname{th} x}{1 - \sqrt{2} \operatorname{th} x}$,</p> <p>7) $y = (\ln x)^{3^x}$,</p> <p>8) $y = \frac{2}{x-1} \sqrt{2x-x^2} + \ln \frac{1 + \sqrt{2x-x^2}}{x-1}$,</p> <p>9) $y = 3 \arcsin \frac{3}{4x+1} + 2\sqrt{4x^2 + 2x - 2}$, $4x+1 > 0$,</p> <p>10) $y = 3 \frac{\sin x}{\cos^{2x}} + 2 \frac{\sin x}{\cos^4 x}$</p>
6	<p>1) $y = \frac{x^2}{2\sqrt{1-3x^4}}$,</p> <p>2) $y = \frac{2}{3} \sqrt{(\operatorname{arctg} e^x)^3}$,</p> <p>3) $y = \ln \frac{a^2 + x^2}{a^2 - x^2}$,</p> <p>4) $y = \cos \operatorname{ctg} 2 - \frac{\cos^2 8x}{16 \sin 16x}$,</p> <p>5) $y = \sqrt{\frac{2}{3} \operatorname{arctg} \frac{3x-1}{\sqrt{6x}}}$,</p> <p>6) $y = -\frac{1}{2} \ln \operatorname{th} \frac{x}{2} - \frac{chx}{2sh^2 x}$,</p> <p>7) $y = x^{\operatorname{arcsin} x}$,</p> <p>8) $y = \frac{x^4}{81} \arcsin \frac{3}{x} + \frac{1}{81} (x^2 + 18) \sqrt{x^2 - 9}$, $x > 0$,</p> <p>9) $y = \sqrt{1+x^2} \operatorname{arctg} x - \ln(x + \sqrt{1+x^2})$,</p> <p>10) $y = (a^2 + b^2)^{-\frac{1}{2}} \arcsin \frac{\sqrt{a^2 + b^2} \sin x}{b}$, $b > 0$</p>
7	<p>1) $y = \frac{(x^2 - 6) \sqrt{(4+x^2)^3}}{120x^5}$,</p> <p>2) $y = \frac{1}{2} \ln(e^{2x} + 1) - 2 \operatorname{arctg} e^x$,</p> <p>3) $y = \ln^2(x + \cos x)$,</p> <p>4) $y = \frac{(\cos \ln 7) \sin^2 7x}{7 \cos 14x}$,</p>

	<p>5) $y = \frac{1}{4} \ln \frac{x-1}{x+1} - \frac{1}{2} \operatorname{arctg} x$,</p> <p>6) $y = \frac{1}{2a\sqrt{1+a^2}} \ln \frac{a + \sqrt{1+a^2} \operatorname{th} x}{a - \sqrt{1+a^2} \operatorname{th} x}$,</p> <p>7) $y = (\operatorname{ctg} 3x)^{2e^x}$,</p> <p>8) $y = \frac{1}{\sqrt{2}} \operatorname{arctg} \frac{3x-1}{\sqrt{2}} + \frac{3x-1}{3(3x^2-2x+1)}$,</p> <p>9) $y = 2 \operatorname{arcsin} \frac{2}{3x+4} + \sqrt{9x^2+24x+12}$, $3x+4 > 0$,</p> <p>10) $y = \frac{7^x(3\sin 3x + \cos 3x \cdot \ln 7)}{9 + \ln^2 7}$</p>
8	<p>1) $y = \frac{(x^2-8)\sqrt{x^2-8}}{6x^3}$,</p> <p>2) $y = \ln(e^x+1) + \frac{18e^{2x} + 27e^x + 11}{6(e^x+1)^3}$,</p> <p>3) $y = \ln^3(1 + \cos x)$,</p> <p>4) $y = \cos \operatorname{ctg} 2 - \frac{\cos^2 8x}{16\sin 16x}$,</p> <p>5) $y = \frac{(x-4)\sqrt{8x-x^2-7}}{2} - 9 \operatorname{arccos} \sqrt{\frac{x-1}{6}}$,</p> <p>6) $y = \frac{1}{18\sqrt{2}} \ln \frac{1 + \sqrt{2} \operatorname{cth} x}{1 - \sqrt{2} \operatorname{cth} x}$,</p> <p>7) $y = x^{e^{\operatorname{tg} x}}$,</p> <p>8) $y = 3x - \ln(1 + \sqrt{1 - e^{6x}}) - e^{-3x} \operatorname{arcsin} e^{3x}$,</p> <p>9) $y = x(2x^2+1)\sqrt{x^2+1} - \ln(x + \sqrt{x^2+1})$,</p> <p>10) $y = \ln \frac{\sin x}{\cos x + \sqrt{\cos 2x}}$</p>
9	<p>1) $y = \frac{4+3x^2}{x^3\sqrt{(2+x^3)^2}}$,</p> <p>2) $y = \frac{2(\sqrt{2^x-1} - \operatorname{arctg} \sqrt{2^x-1})}{\ln 2}$,</p> <p>3) $y = \ln \frac{x^2}{1-x^2}$,</p> <p>4) $y = \operatorname{ctg} \cos 2 + \frac{\sin^2 6x}{6\cos 12x}$,</p>

	<p>5) $y = \frac{(1+x)\operatorname{arctg} \sqrt{x}}{x^2} + \frac{1}{3x\sqrt{x}}$,</p> <p>6) $y = \operatorname{arctg} \frac{\sqrt{\operatorname{sh}2x}}{\operatorname{ch}x - \operatorname{sh}x}$,</p> <p>7) $y = (\operatorname{tg}x)^{4e^x}$,</p> <p>8) $y = \ln(4x-1 + \sqrt{16x^2 - 8x + 2}) - \sqrt{16x^2 - 8x + 20} \cdot \operatorname{arctg}(4x-1)$,</p> <p>9) $y = \ln(x + \sqrt{1+x^2}) - \frac{\sqrt{1+x^2}}{x}$,</p> <p>10) $y = \frac{1}{a(1+a^2)} (\operatorname{arctg}(a \cos x) + a \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2})$</p>
10	<p>1) $y = \sqrt[3]{\frac{(1+x^4)^2}{x^{\frac{2}{3}}}}$,</p> <p>2) $y = 2(x-2)\sqrt{1+e^x} - 2 \ln \frac{\sqrt{1+e^x} - 1}{\sqrt{1+e^x} + 1}$,</p> <p>3) $y = \ln \operatorname{tg} \left(\frac{\pi}{4} + \frac{x}{2} \right)$,</p> <p>4) $y = \sqrt[3]{\operatorname{ctg} 2} - \frac{\cos^2 10x}{20 \sin 20x}$,</p> <p>5) $y = \frac{x^3}{3} \arccos x - \frac{2+x^2}{9} \sqrt{1-x^2}$,</p> <p>6) $y = \frac{1}{6} \ln \frac{1 - \operatorname{sh}2x}{2 + \operatorname{sh}2x}$,</p> <p>7) $y = (\cos 5x)^{e^x}$,</p> <p>8) $y = \ln \frac{1 + 2\sqrt{-x-x^2}}{2x+1} + \frac{4}{2x+1} \sqrt{-x-x^2}$,</p> <p>9) $y = \sqrt{1-3x-2x^2} + \frac{3}{2\sqrt{2}} \arcsin \frac{4x+3}{\sqrt{17}}$,</p> <p>10) $y = -\frac{1}{3\sin^3 x} - \frac{1}{\sin x} + \frac{1}{2} \ln \frac{1+\sin x}{1-\sin x}$</p>

Задание 4. Найти производную указанного порядка

1	$y = (2x^2 - 7) \ln(x-1), y^{(5)} = ?$
2	$y = (3 - x^2) \ln^2 x, y^{(3)} = ?$
3	$y = x \cos x^2, y^{(3)} = ?$

4	$y = \frac{\ln(x-1)}{\sqrt{x-1}}, y^{(3)} = ?$
5	$y = \frac{\log_2 x}{x^3}, y^{(3)} = ?$
6	$y = (4x^3 + 5)e^{2x+1}, y^{(5)} = ?$
7	$y = x^2 \sin(5x-3), y^{(3)} = ?$
8	$y = \frac{\ln x}{x^2}, y^{(4)} = ?$
9	$y = (2x+3) \ln^2 x, y^{(3)} = ?$
10	$y = (1+x^2) \operatorname{arctg} x, y^{(3)} = ?$

Задание 5. Провести полное исследование функции и построить график (выбрать два задания из четырех).

1	$1) y = \frac{x^3 + 4}{x^2};$ $2) y = (2x + 3)e^{-2(x+1)};$ $3) y = \sqrt[3]{(2-x)(x^2 - 4x + 1)};$ $4) y = e^{\sin x + \cos x}.$
2	$1) y = \frac{x^2 - x + 1}{x - 1};$ $2) y = \frac{e^{2(x+1)}}{2(x+1)};$ $3) y = -\sqrt[3]{(x+3)(x^2 + 6x + 6)};$ $4) y = \operatorname{arctg} \frac{\sin x + \cos x}{\sqrt{2}}.$
3	$1) y = \frac{2}{x^2 + 2x};$ $2) y = 3 \ln \frac{x}{x-3} - 1;$ $3) y = \sqrt[3]{(x+2)(x^2 + 4x + 1)};$ $4) y = \ln(\cos x + \sin x).$
4	$1) y = \frac{4x^2}{3 + x^2};$ $2) y = (3-x)e^{x-2};$ $3) y = \sqrt[3]{(x+1)(x^2 + 2x - 2)};$ $4) y = \frac{1}{\sin x + \cos x}.$
5	$1) y = \frac{12x}{9 + x^2};$ $2) y = \frac{e^{2-x}}{2-x};$ $3) y = \sqrt[3]{(x-1)(x^2 - 2x - 2)};$ $4) y = e^{\sqrt{2} \sin x}.$
6	$1) y = \frac{x^2 - 3x + 3}{x - 1};$ $2) y = \ln \frac{x}{x+2} + 1;$ $3) y = \sqrt[3]{(x-3)(x^2 - 6x + 6)};$ $4) y = \operatorname{arctg} \sin x.$

7	1) $y = \frac{4-x^3}{x^2}$; 2) $y = (x-2)e^{3-x}$; 3) $y = \sqrt[3]{(x^2-4x+3)^2}$; 4) $y = \ln(\sqrt{2} \sin x)$.
8	1) $y = \frac{x^2-4x+1}{x-4}$; 2) $y = \frac{e^{2(x-1)}}{2(x-1)}$; 3) $y = \sqrt[3]{x^2(x+2)}$; 4) $y = \frac{1}{\sin x - \cos x}$.
9	1) $y = \frac{2x^3+1}{x^2}$; 2) $y = 3 - 3 \ln \frac{x}{x+4}$; 3) $y = \sqrt[3]{x^2(x-2)^2}$; 4) $y = e^{\sin x - \cos x}$.
10	1) $y = \frac{(x-1)^2}{x^2}$; 2) $y = -(2x+1)e^{2(x+1)}$; 3) $y = \sqrt[3]{(x^2-2x-3)^2}$; 4) $y = \operatorname{arctg} \frac{\sin x - \cos x}{\sqrt{2}}$.

Задание 6. Найти все частные производные первого порядка.

Вариант	
1	1) $u = x^2 + \sqrt{1 + \cos^2(x+y)}$, 2) $u = (y^2 + z)e^{xy}$
2	1) $u = (x+y)\sqrt{e^x + y^2}$, 2) $u = x\sqrt{z} \cos(x+y+z)$
3	1) $u = y \sin(x + e^y)$, 2) $u = (y+z^2)\sqrt{x^2+y}$
4	1) $u = \frac{1}{x+y} + x \cos y$, 2) $u = e^{\cos y} \sqrt{xy + z^2}$
5	1) $u = x\sqrt{1+x^2+y^2}$, 2) $u = x \sin(y^2 + e^{xz})$
6	1) $u = (xy+5)^2 \sin(x+y)$, 2) $u = \frac{z}{x} + \frac{x}{y+z}$
7	1) $u = x \operatorname{arctg}(\frac{y}{x+1} + x)$, 2) $u = (z^2 + xy)e^z$
8	1) $u = x^2 + xy \sin(xy+1)$, 2) $u = z(x + x^2y + e^z)^2$
9	1) $u = xtgy + y^2$, 2) $u = (1+xz)^3 \cos(y+z)$
10	1) $u = \frac{x+y^2}{x^2+y}$, 2) $u = xy\sqrt{1+x+z^2}$

Задание 7. Написать уравнения касательной плоскости и нормали к поверхности $z = f(x, y)$ в точке $M_0(x_0, y_0)$.

Вариант	
1	$z = xy + x^2 - \frac{10}{x+y}, M_0(5,5)$
2	$z = (x^2y - 3y^2)^2, M_0(2,1)$
3	$z = \sqrt{7-x-y^2}, M_0(2,2)$
4	$z = \sqrt{xy+1}, M_0(3,1)$
5	$z = \operatorname{arctg}(2x-y), M_0(1,1)$
6	$z = \sqrt{2+x^2+y^2}, M_0(1,1)$
7	$z = x^2 + \sqrt{4-2x-y}, M_0(1,1)$
8	$z = y\sqrt{1-x+y}, M_0(0,3)$
9	$z = (x+y)e^x, M_0(0,1)$
10	$z = \frac{x^2+y}{x}, M_0(1,0)$

Задание 8. Задана функция $u = f(x, y, z)$. Найти $\operatorname{grad} u$ и производную в точке $P_0(x_0, y_0, z_0)$ по направлению вектора $\overline{P_0P_1}$.

Вариант	
1	$u = e^{x+y} - 2z, P_0(1,-1,3), P_1(2,5,4)$
2	$u = z\sqrt{1+x^2+y^2} \cos y, P_0(1,0,1), P_1(0,1,0)$
3	$u = z + e^z(x^2+y^2), P_0(1,2,0), P_1(2,0,1)$
4	$u = (x+y+z^2)^2 x, P_0(1,-1,1), P_1(2,0,0)$
5	$u = yz + \sqrt{1+x^2+y^2}, P_0(0,1,0), P_1(3,3,3)$
6	$u = x^2 + y\sqrt{1+z^2}, P_0(1,1,0), P_1(0,0,2)$
7	$u = \sin x + yz, P_0(0,1,1), P_1(1,2,0)$
8	$u = (1+x+y)\sin z, P_0(1,1,0), P_1(2,3,3)$
9	$u = x^2y + \sqrt{3+y^2z^2}, P_0(0,1,1), P_1(1,5,6)$
10	$u = xz^2 + yz \sin x, P_0(0,1,1), P_1(2,2,2)$

Форма промежуточного контроля

Вопросы к экзамену

1. Множество действительных чисел – расширение множества рациональных чисел. Множества на действительной оси. Операции над множествами. Комплексные числа.
2. Числовые последовательности, их предельные точки и пределы. Существование предела ограниченной монотонной последовательности. Теоремы о пределах (суммы, произведения, частного).
3. Понятие функции. Основные элементарные функции. Понятие сложной и обратной функции. Гиперболические функции.
4. Предел функции. Различные определения предела функции. Теоремы о пределах. Замечательные пределы.
5. Непрерывность функции. Свойства функций, непрерывных в точке. Свойства функций, непрерывных на компакте. Равномерная непрерывность. Модуль непрерывности.
6. Определение производной. Производная суммы, произведения, частного. Таблица производных.
7. Производная сложной и обратной функции.
8. Дифференциал функции. Дифференцируемость.
9. Теоремы о среднем.
10. Правило Лопиталя.
11. Монотонность.
12. Экстремумы функции.
13. Выпуклость кривой. Асимптоты.
14. Исследование функций с помощью производных.
15. Понятие функции нескольких переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Производная по направлению. Градиент.
16. Дифференцируемость. Производные сложной функции. Касательная плоскость и нормаль к поверхности. Производные и дифференциалы высших порядков.
17. Экстремумы функции нескольких переменных. Условные экстремумы.

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.
- 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.
 - 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.

Дополнительная литература

- 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.
- 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).
- 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).
- 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.
- 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.

Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

- <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт».
- <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента».
- <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
- <http://www.edu.ru> Федеральный портал «Российское образование».
- <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.
- <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