МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:
И.о. зав. кафедрой
высшей математики________________
(наименование кафедры полностью)
____________ О.А. Бредихина
(подпись)
«_30_» ___08____ 2023 г.

ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Высшая математика
(наименование дисциплины)

ОПОП ВО 18.03.01 Химическая технология
шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль) «Современные композиционные материалы»
наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения ________очная__________
(*очная, очно-заочная, заочная*)

ОПОП ВО с присвоением двух квалификаций одного уровня высшего образования

Курск – 2023

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

1.1 ВОПРОСЫ И ЗАДАНИЯ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

Раздел (тема) 1«Элементы линейной алгебры»

Вариант 1 (Т)

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 4 & -2 & -1 \\ -1 & 3 & -1 \\ 1 & -2 & 2 \end{vmatrix}$.

2. Найти x из уравнения $\begin{vmatrix} 1 & x & 3 \\ 1 & 2 & -3 \\ 7 & 4 & -1 \end{vmatrix} = 0$.

3. Найти x, если $A = \begin{pmatrix} x & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 12 & -52 \\ 13 & -1 \end{pmatrix}$, $3A^2 - 2A + 3E = B$, где E − единичная матрица.

4. На предприятии изготавливают продукцию четырёх видов: P_1, P_2, P_3, P_4, при этом используют сырьё трёх типов: S_1, S_2 и S_3. Нормам расхода сырья соответствует матрица $A = \begin{pmatrix} 3 & 4 & 8 \\ 3 & 5 & 2 \\ 1 & 2 & 4 \\ 3 & 1 & 6 \end{pmatrix}$, где каждый элемент $a_{ij} (i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3)$ показывает, сколько единиц сырья j-го типа расходуется на производство единицы продукции i-го вида. План выпуска продукции представлен матрицей $C = (150 \quad 120 \quad 90 \quad 100)$, а стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) – матрицей $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 70 \\ 60 \end{pmatrix}$. Определить общую стоимость сырья.

5. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 3 & 4 \end{pmatrix}$. Найти элемент a_{12} обратной матрицы A^{-1}.

6. Установить соответствие.

1) $\begin{cases} 4x + 6y = -1, \\ 12x + 18y = -3 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 12x - 7y = 5, \\ -48x + 28y = -15 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 3x - 5y = 6, \\ x + 2y = 25 \end{cases}$ 4) $\begin{cases} 2x - 5y = 0, \\ 6x - 15y = 0 \end{cases}$	а) система имеет единственное ненулевое решение б) система имеет бесконечное множество решений в) система несовместна г) система имеет только тривиальное решение д) система имеет два решения

7.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} \sqrt{5}x + 2y = 1, \\ 6x - 3\sqrt{5}y = 12\sqrt{5} \end{cases}$ методом Крамера. Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3. Замечание: вычисления производить в следующей последовательности 1) $\det A$ 2) $\det A_x$ 3) x 4) $\det A_y$ 5) y	1) $\sqrt{5}$ 2) $-27\sqrt{5}$ 3) −2 4) −27 5) 54	

8. Найти решение системы уравнений $\begin{cases} x+y+z=1, \\ x-y-2z=8, \\ 4x+y+2z=2. \end{cases}$ В ответ записать произведение $x \cdot y \cdot z$.

9. Найти собственные числа матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$.

1) $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = 4$ 2) $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 4$ 3) $\lambda_1 = 2, \lambda_2 = 6$
4) $\lambda_1 = 3, \lambda_2 = 5$ 5) $\lambda_1 = 1, \lambda_2 = 6$

10. Найти собственные векторы матрицы $A = \begin{pmatrix} 7 & 2 \\ -4 & 1 \end{pmatrix}$.

1) $X_1 = \begin{pmatrix} 3C \\ 2C \end{pmatrix}, X_2 = \begin{pmatrix} 2C \\ -C \end{pmatrix}$ 2) $X_1 = \begin{pmatrix} C \\ -2C \end{pmatrix}, X_2 = \begin{pmatrix} C \\ -C \end{pmatrix}$ 3) $X_1 = \begin{pmatrix} C \\ -3C \end{pmatrix}, X_2 = \begin{pmatrix} C \\ C \end{pmatrix}$
4) $X_1 = \begin{pmatrix} C \\ -C \end{pmatrix}, X_2 = \begin{pmatrix} 2C \\ -5C \end{pmatrix}$ 5) $X_1 = \begin{pmatrix} C \\ 2C \end{pmatrix}, X_2 = \begin{pmatrix} C \\ -3C \end{pmatrix}$

Вариант 2 (Т)

1. Вычислить определитель $\begin{vmatrix} 2 & 1 & 3 \\ 5 & 3 & 2 \\ 1 & 4 & 3 \end{vmatrix}$.

2. Найти *x* из уравнения $\begin{vmatrix} 5 & -2 & -8 \\ 1 & -2x & 6 \\ -2 & 1 & 3 \end{vmatrix} = 0$.

3. Найти *x*, если $A = \begin{pmatrix} x & 1 \\ 0 & 3 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 8 & 15 \\ 0 & 23 \end{pmatrix}$, $3A^2 - 4E = B$, где E − единичная матрица.

4. На предприятии изготавливают продукцию четырёх видов: P_1, P_2, P_3, P_4, при этом используют сырьё трёх типов: S_1, S_2 и S_3. Нормам расхода сырья соответствует матрица $A = \begin{pmatrix} 2 & 3 & 5 \\ 4 & 4 & 7 \\ 2 & 3 & 4 \\ 3 & 5 & 5 \end{pmatrix}$, где каждый элемент $a_{ij}(i = 1, 2, 3, 4; j = 1, 2, 3)$ показывает, сколько единиц сырья j-го типа расходуется на производство единицы продукции i-го вида. План выпуска продукции представлен матрицей $C = (130 \quad 90 \quad 120 \quad 100)$, а стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) – матрицей $B = \begin{pmatrix} 50 \\ 60 \\ 40 \end{pmatrix}$. Определить общую стоимость сырья.

5. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 4 & -2 \\ 5 & -5 \end{pmatrix}$. Найти элемент a_{21} обратной матрицы A^{-1}.

6. Установить соответствие.

1) $\begin{cases} 6x+7y=-5, \\ -18x-21y=8 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 3x-y=0, \\ -9x+3y=0 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 2x+5y=-14, \\ 3x+2y=1 \end{cases}$ 4) $\begin{cases} 2x-3y=4, \\ 16x-24y=32 \end{cases}$	а) система имеет единственное ненулевое решение б) система имеет бесконечное множество решений в) система несовместна г) система имеет только тривиальное решение д) система имеет два решения

7.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Решить систему линейных уравнений $\begin{cases}\sqrt{3}x+2y=11,\\ 4x-\sqrt{3}y=0\end{cases}$ методом Крамера. Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3. Замечание: вычисления производить в следующей последовательности 1) $\det A$ 2) $\det A_x$ 3) x 4) $\det A_y$ 5) y	1) $-11\sqrt{3}$ 2) 4 3) -44 4) $\sqrt{3}$ 5) -11	

8. Найти решение системы уравнений $\begin{cases}x-y+z=6,\\ x-2y+z=9,\\ x-4y-2z=3.\end{cases}$ В ответ записать произведение $x\cdot y\cdot z$.

9. Найти собственные числа матрицы $A=\begin{pmatrix}9 & 1\\ 5 & 5\end{pmatrix}$.

1) $\lambda_1=3,\lambda_2=5$ 2) $\lambda_1=4,\lambda_2=10$ 3) $\lambda_1=3,\lambda_2=9$
4) $\lambda_1=1,\lambda_2=4$ 5) $\lambda_1=2,\lambda_2=8$

10. Найти собственные векторы матрицы $A=\begin{pmatrix}9 & 1\\ 5 & 5\end{pmatrix}$.

1) $X_1=\begin{pmatrix}2C\\ C\end{pmatrix}, X_2=\begin{pmatrix}C\\ -C\end{pmatrix}$ 2) $X_1=\begin{pmatrix}C\\ -3C\end{pmatrix}, X_2=\begin{pmatrix}2C\\ -C\end{pmatrix}$ 3) $X_1=\begin{pmatrix}C\\ 3C\end{pmatrix}, X_2=\begin{pmatrix}C\\ C\end{pmatrix}$
4) $X_1=\begin{pmatrix}C\\ -C\end{pmatrix}, X_2=\begin{pmatrix}2C\\ -5C\end{pmatrix}$ 5) $X_1=\begin{pmatrix}C\\ C\end{pmatrix}, X_2=\begin{pmatrix}C\\ -5C\end{pmatrix}$

Раздел (тема) 3 «Введение в математический анализ. Элементы функционального анализа»

Вариант 1 (Т 3)

1. Даны два множества $A=\{a,b,c,d,e,f\}$ и $B=\{b,d,e,m,n,p\}$. Найти $A\cap B$.

1) $\{a,b,c,d,e,f,m,n,p\}$ 2) $\{a,b,b,c,d,d,e,e,f,m,n,p\}$ 3) $\{b,d\}$
4) $\{a,c,f\}$ 5) $\{b,d,e\}$

2. Найти $A\cap(B\cup C)$, если $A=(-3;11]$, $B=[-2;\ 5]$, $C=(4;9)$

1) $(4;5]$ 2) $[-2;\ 9]$ 3) $(-3;9]$ 4) $(-3;4)\cup[5;\ 11]$

3. Ниже дано определение предела A функции $f(x)$ в точке x_0 (в случае $A\in R$ и $x_0\in R$). Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II)

Число А называется пределом функции f(x) в точке x_0, если ______ существует ______ такое, что для всех $x_0\in D(f)$, удовлетворяющих условию _____ , выполняется условие _________

I. $|f(x)-A|<\varepsilon$
II. для любого числа $\varepsilon>0$
III. $0<|x-x_0|<\delta(\varepsilon)$
IV. $\delta(\varepsilon)>0$

4. Установить соответствие между пределами и неопределенностями, обнаруженными в каждом из них

1) $\lim_{x\to 1}(1-x)\cdot tg\left(\frac{\pi x}{2}\right)$	а) неопределённость $\left(\frac{0}{0}\right)$
2) $\lim_{x\to\infty}\frac{2x^4+2x^2+8}{3x^3+5x^2-10}$	б) неопределённость $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$
3) $\lim_{x\to 3}\frac{x^2-9}{x^2-2x-3}$	в) неопределённость (1^∞)
4) $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x+1}{2x-1}\right)^{3-4x}$	г) неопределённость $(0\cdot\infty)$
	д) неопределённость $(\infty+\infty)$

5. Предел $\lim_{x\to 5}\frac{3x-7}{5-x}$ равен

1) 1 2) 0 3) ∞ 4) $-\infty$ 5) 0,8

6. Вычислить предел $\lim_{x\to -\infty}\frac{2x^4-2x^2+8}{3x^3+5x^2-10}$.

7. Предел $\lim_{x\to 3}\frac{2x^2-5x-3}{27-x^3}$ равен

1) 1 2) $\frac{7}{27}$ 3) $-\frac{7}{9}$ 4) $-\frac{7}{27}$ 5) $\frac{7}{9}$

8. Предел $\lim_{x\to 3}\frac{x^2-9}{2-\sqrt{x+1}}$ равен

1) 24 2) –24 3) 0 4) –6 5) 6

9. Предел $\lim_{x\to 0}\frac{arctg^2(3x)}{tg(2x^2)}$ равен

1) 4,5 2) 1,5 3) 0 4) 2,25 5) 1,25

10. Предел $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{x+3}{x}\right)^x$ равен

1) 1 2) e^3 3) $\frac{3}{e}$ 4) $\frac{1}{e^3}$ 5) e

Вариант 2 (Т 3)

1. Даны два множества $A=\{-2, 3, 8, 13, 18, 23\}$, $B=\{-3, -1, 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13\}$. Найти $A\setminus B$.

1) $\{-3, -2, -1, 1, 3, 5, 7, 8, 9, 11, 13, 18, 23\}$ 2) $\{-2, 8, 18, 23\}$

3) $\{-3, -2, -1, 1, 5, 7, 8, 9, 11, 18, 23\}$ 4) $\{-3, -1, 1, 5, 7, 9, 11\}$

2. Даны числовые промежутки $A=[3;\,5)$ и $B=[0;\,3]$. Выполнить операции над множествами и установить соответствие

1) $A\cap B$	а) $[0;\,5)$
2) $A\cup B$	б) $\emptyset$
3) $A\setminus B$	в) $(3;\,5)$
4) $B\setminus A$	г) $[3;\,5)$
	д) $\{3\}$

3. Ниже дано определение бесконечно малой числовой последовательности. Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II)

Числовая последовательность $\{x_n\}$ называется бесконечно малой, если ______ существует ______ такой, что если _______ , то выполняется условие _________

I. $|x_n| < \varepsilon$
II. $n > N(\varepsilon)$
III. для любого числа $\varepsilon > 0$
IV. номер $N(\varepsilon) > 0$

5. Предел $\lim_{x\to 7}\frac{x-7}{5-2x}$ равен

1) 1 2) 0 3) ∞ 4) –∞ 5) 1,4

6. Вычислить предел $\lim_{x\to 0}\left(\frac{2x+8}{3x+5}\right)^{6-9x}$.

7. Предел $\lim_{x\to 1}\frac{x^2+2x-3}{5-5x^2}$ равен

1) 1 2) 2 3) $\frac{2}{5}$ 4) 0 5) $\frac{4}{5}$

8. Предел $\lim_{x\to -4}\frac{16-x^2}{\sqrt{5-x}-3}$ равен

1) –48 2) 48 3) –32 4) 0 5) 32

9. Предел $\lim_{x\to 0}\frac{\sin(6x)-\sin(3x)}{\sin x+\sin(8x)}$ равен

1) $\frac{1}{3}$ 2) $\frac{1}{9}$ 3) $-\frac{1}{3}$ 4) –1 5) 0

10. Предел $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x+1}{2x-1}\right)^{3-4x}$ равен

1) $\frac{1}{e^8}$ 2) e^2 3) e^{-4} 4) $\frac{1}{e^2}$ 5) e^4

Раздел (тема) 4 «Дифференциальное исчисление функции одной переменной»

Вариант 1 (Т 4)

1. Производная функции $y = x^5 - \frac{1}{x} + \sqrt[4]{x^3}$ равна

1) $5x^4 - \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x}}$ 2) $5x^4 + \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x^3}}$ 3) $5x^4 + \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x}}$

4) $5x + \frac{1}{x^2} + \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$ 5) $5x - \frac{1}{x^2} + \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$

2. Производная функции $y = x^2 \cdot \sin(2x)$ равна

1) $2x\cdot\cos(2x)$ 2) $2x\cdot\sin(2x) + 2x^2\cdot\cos(2x)$ 3) $2x\cdot\sin(2x) + x^2\cdot\cos(2x)$

4) $2x\cdot\sin(2x) - 2x^2\cdot\cos(2x)$ 5) $4x\cdot\cos(2x)$

3. Производная функции $y = \ln^5(2x-1)$ равна

1) $5\ln^4(2x-1)$ 2) $\frac{10\cdot\ln^4(2x-1)}{2x-1}$ 3) $\frac{10\ln(2x-1)}{2x-1}$

4) $10\ln^4(2x-1)$ 5) $\frac{5\ln^4(2x-1)}{2x-1}$

4.

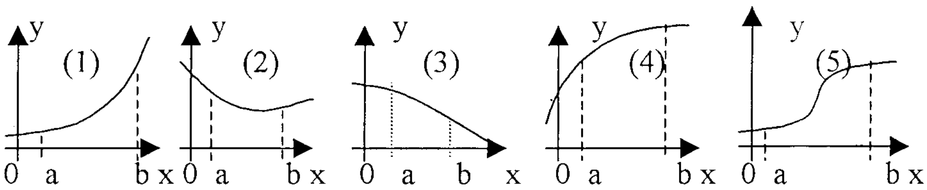
Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при нахождении производной функции по определению	1) зафиксировать x, вычислить значение функции $f(x)$ 2) найти приращение функции $\Delta y = f\left(x+\Delta x\right) - f\left(x\right)$ 3) дать аргументу x приращение Δx и вычислить значение функции $f\left(x+\Delta x\right)$ 4) найти предел $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$ 5) определить отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$	

5. Установить соответствие между функцией $y = f(x)$ и способом нахождения ее первой производной y'.

1) $y = \sin(\ln x)$ 2) $y = x \cdot \operatorname{tg} x$ 3) $y = (\log_2 x)^{\cos x}$ 4) $y = 5^x$	1) логарифмическое дифференцирование 2) табличная производная 3) производная неявно заданной функции 4) производная произведения 5) производная сложной функции

6. Составить уравнение нормали в точке $x_0 = 2$ к параболе $y = 7x^2 - 14x + 5$ (уравнение прямой записать в общем виде $Ax + By + C = 0$). В ответе записать сумму $(A + B + C)$.

7. Укажите, на каком рисунке изображён график функции, для которой в каждой точке отрезка [a;b] выполняются три условия: $y > 0, y' < 0, y'' < 0$.



8. Найти точку минимума функции $y = (2x + 1)^2 \cdot (x + 3) + 4$.

9. Найти наименьшее значение функции $y = \frac{x^2+49}{x}$ на отрезке $[-9; -1]$.

10. Выручка R от продажи некоторого товара определяется по формуле $R(Q) = 150Q - 0{,}2Q^2$, где Q − объём проданной продукции (тыс. ед.). Найти предельную выручку, если продано 120 тыс. ед.

Вариант 2 (Т 4)

1. Производная функции $f(x) = \cos^3(x^2 + 2x)$ равна

1) $3\cos^2(x^2 + 2x)(2x + 2)$

2) $3\cos^2(x^2 + 2x)(-\sin(x^2 + 2x))(2x + 2)$

3) $3\sin^2(x^2 + 2x)(2x + 2)$

4) $3\cos^2(x^2 + 2x)\sin(x^2 + 2x)(2x + 2)$

2. Производная функции $y = \frac{\sqrt{2x}}{10x^2 + 3}$ равна

1) $\dfrac{3+50x^2}{\sqrt{2x}\cdot\left(10x^2+3\right)^2}$ 2) $\dfrac{10x^2+3-40\sqrt{2}\cdot x^2}{2\sqrt{x}\cdot\left(10x^2+3\right)^2}$ 3) $\dfrac{10x^2+3+40\sqrt{2}\cdot x^2}{2\sqrt{x}\cdot\left(10x^2+3\right)^2}$

4) $\dfrac{\sqrt{2}}{40x\sqrt{x}}$ 5) $\dfrac{3-30x^2}{\sqrt{2x}\cdot\left(10x^2+3\right)^2}$

3. Производная функции $y=ctg^3(4x)$ равна

1) $\dfrac{12\cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$ 2) $-\dfrac{12\cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$ 3) $\dfrac{3\cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$

4) $-\dfrac{3\cdot ctg^2(4x)}{\sin^2(4x)}$ 5) $\dfrac{12\cdot ctg(4x)}{\sin^2(4x)}$

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при нахождении производной функции $y=(\sin x)^{\cos x}$	1) найти производные обеих частей равенства 2) прологарифмировать обе части равенства 3) воспользоваться правилом нахождения производной сложной функции 4) воспользоваться свойством $\ln\lvert a^b\rvert = b\cdot\ln\lvert a\rvert$ 5) заменить y исходной функцией	

5. Установить соответствие между функцией $y=f(x)$ и способом нахождения ее первой производной y'.

1) $y=\sqrt[3]{x}$ 2) $y=(\lg x)^x$ 3) $y=(5x+2)\cdot\cos x$ 4) $y=e^{6x}$	1) логарифмическое дифференцирование 2) табличная производная 3) производная неявно заданной функции 4) производная произведения 5) производная сложной функции

6. Найти коэффициент k касательной $y=kx+b$ к параболе $y=7x^2-14x+5$ в точке $x_0=2$.

7. Укажите, как должен выглядеть график функции $y(x)$ на отрезке [a;b], если в каждой точке указанного отрезка выполняются три условия: $y<0$, $y'<0$, $y''>0$.

1) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ возрастает; выпуклость вниз

2) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ убывает; выпуклость вверх

3) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ возрастает; выпуклость вверх

4) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ убывает; выпуклость вниз

5) график лежит выше оси OX; $y(x)$ убывает; выпуклость вверх

8. Найти точку максимума функции $y = \frac{1}{3}x^3 - 2x^2 - 5x + 8$.

9. Найти наименьшее значение функции $y = 36 + \frac{\sqrt{3}\pi}{2} - \frac{3\sqrt{3}}{2}x - 3\cos x$ на отрезке $\left[0; \frac{\pi}{2}\right]$.

10. Функции долговременного спроса D и предложения S от цены P на мировом рынке нефти имеют, соответственно, вид $D = 30 - 0{,}9P$ и $S = 1{,}2P + 16$. Найти эластичность спроса в точке равновесной цены.

Раздел (тема) 5 «Интегральное исчисление функций одной переменной»

Вариант 1 (Т 5)

1. Какая из указанных ниже функций является первообразной функции $f(x) = 3 - 8x - \frac{4}{x^2}$?

1) $F(x) = -8 + \frac{8}{x^3}$

2) $F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{8}{x^3} - 2$

3) $F(x) = 3x - 4x^2 - \frac{4}{x} - 6$

4) $F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{4}{x}$

5) $F(x) = 3x - 4x^2 + \frac{4}{x} - 5$

2. Пусть $F(x) = a \cdot \cos\frac{x}{2} + b \cdot x^2 + c \cdot x$ – первообразная для функции $f(x) = \sin\frac{x}{2} + x - 8$, график которой проходит через точку $M(0; -2)$. Найти произведение $a \cdot b \cdot c$.

3. Установите соответствие между интегралами и их значениями.

1) $\int \frac{dx}{a^2 - x^2}$ 2) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}}$ 3) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ 4) $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$	а) $\frac{1}{2a}\ln\left\|\frac{a+x}{a-x}\right\| + c$ б) $\frac{1}{a} arc\,tg\frac{x}{a} + c$ в) $arc\sin\frac{x}{a} + c$ г) $arc\,tg\frac{x}{a} + c$ д) $\ln\left\|x + \sqrt{x^2 \pm a^2}\right\| + c$

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при вычислении неопределённого интеграла $\int \frac{(4-5x)^2}{x} dx$	1) используем таблицу неопределённых интегралов 2) используем формулу квадрата разности 3) добавляем постоянную С в конце записи 4) используем свойство неопределённого интеграла $\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$ 5) используем почленное деление	

5. Установите соответствие между неопределённым интегралом и способом его решения.

1) $\int \frac{dx}{x \cdot \ln^5 x}$ 2) $\int (x+1)\sin x\, dx$ 3) $\int 5^x dx$ 4) $\int \frac{3+x}{x} dx$	а) использование почленного деления б) подведение под знак дифференциала в) использование формулы $\int f(kx+b)dx = \frac{1}{k}\int f(t)dt$ г) непосредственное интегрирование д) метод интегрирования по частям

6. Неопределенный интеграл $\int \frac{dx}{\sin^2 4x}$ равен

1) $-\frac{1}{4}ctg4x+C$ 2) $\frac{1}{4}tg\,2x+C$ 3) $-\frac{1}{2}ctg\,x+C$ 4) $-\frac{1}{4}ctg\,2x+C$

7. Неопределённый интеграл $\int \frac{\cos x}{\sqrt{5-2\sin x}}dx$ равен

1) $\sqrt{5-2\sin x}+C$ 2) $2\ln|5-2\sin x|+C$

3) $-\sqrt{5-2\sin x}+C$ 4) $2\sqrt{5-2\sin x}+C$

8. Найти неопределённый интеграл $\int (2x+1)\cdot e^{2x+1}dx$

1) $xe^{2x+1}+C$ 2) $2xe^{2x+1}+C$

3) $(x^2+x)e^{2x+1}+C$ 4) $2(x^2+x)e^{2x+1}+C$

9. Записать верную последовательность действий, которую требуется совершить для вычисления интеграла $\int (x+1)\cdot \sin x\,dx$.

1) Вычислить du и v
2) Установить, что нужно взять за u, а что за dv
3) Определить, относится ли интеграл к типу интегралов, интегрируемых по частям
4) Воспользоваться формулой $\int u\,dv = uv - \int v du$, подставив вместо u, dv, du и v их значения.

10. Указать вид разложения дроби $\frac{x-4}{x^3+6x^2+8x}$ на простейшие.

1) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x^2+6x+8}$ 2) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x^2}+\frac{Cx+D}{x^2+6x+8}$ 3) $\frac{A}{x}+\frac{Bx+C}{x^2+6x+8}$

4) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x+2}+\frac{C}{x+4}$ 5) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x^2}+\frac{C}{x^2+6x+8}$

Вариант 2 (Т 5)

1. Какая из указанных ниже функций является первообразной функции $f(x)=2+5x-\frac{4}{x^2}$?

1) $F(x)=5+\frac{8}{x^3}$ 2) $F(x)=2x+2{,}5x^2+\frac{8}{x^3}-2$

3) $F(x)=5x+2{,}5x^2-\frac{4}{x}-6$ 4) $F(x)=5x+2{,}5x^2+\frac{4}{x}$

5) $F(x)=5x+2{,}5x^2+\frac{4}{x}-5$

2. Пусть $F(x)=a\cdot\sin(5x)+b\cdot x^4+c\cdot x^2+6$ – первообразная для функции $f(x)=10\cos(5x)+8x^3+6x$, график которой проходит через точку $M(0;6)$. Найти произведение $a\cdot b\cdot c$.

3. Установите соответствие между функциями, записанными в левой колонке, и их первообразными в правой колонке.

1) $\frac{1}{x^2}$ 2) $\frac{x}{2}$ 3) $3x^2$ 4) $\frac{1}{x}+2x$	а) $\frac{x^2}{4}$ б) $\ln\lvert x\rvert+x^2$ в) $\frac{1}{x^2}+2$ г) $-\frac{1}{x}$ д) x^3

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при вычислении неопределённого интеграла $\int \frac{dx}{x\cdot\sqrt[3]{x}}$	1) $\frac{x^{-\frac{4}{3}+1}}{-\frac{4}{3}+1}+C$ 2) $-\frac{3}{\sqrt[3]{x}}+C$ 3) $\int \frac{dx}{x^{\frac{4}{3}}}$ 4) $\int x^{-\frac{4}{3}}dx$ 5) $\frac{x^{-\frac{1}{3}}}{x^{-\frac{1}{3}}}+C$ 6) $\int \frac{dx}{x\cdot x^{\frac{1}{3}}}$	

5. Установите соответствие между неопределённым интегралом и способом его решения.

1) $\int x\cdot\cos(3x)\,dx$ 2) $\int \frac{dx}{x^2}$ 3) $\int \frac{dx}{\mathrm{tg}\,(6x-8)}$ 4) $\int \frac{3-2x}{x}dx$	а) использование почленного деления б) подведение под знак дифференциала в) использование формулы $\int f(kx+b)dx=\frac{1}{k}\int f(t)dt$ г) непосредственное интегрирование д) метод интегрирования по частям

6. Интеграл $\int \frac{dx}{\sqrt{4x^2-9}}$ равен

1) $\frac{1}{6}\arcsin 2x+C$ 2) $\frac{1}{6}\arcsin\frac{2x}{3}+C$ 3) $\frac{1}{6}\ln\left|\frac{2x+3}{2x-3}\right|+C$ 4) $\frac{\ln\left|2x+\sqrt{4x^2-9}\right|}{2}+C$

7. Интеграл $\int \frac{xdx}{x^2+4}$ равен

1) $\frac{\ln\left|x^2+4\right|}{2}+C$ 2) $2\cdot\ln\left|x^2+4\right|+C$ 3) $\frac{1}{2}arctg\left(\frac{x}{2}\right)+C$

4) $\frac{x}{2}arctg\left(\frac{x}{2}\right)+C$ 5) $\ln\left|x^2+4\right|+C$

8. Найти неопределённый интеграл $\int 2x\ \ln x\,dx$

1) $x^2\ln x+C$ 2) $x^2\ln x - x^2+C$ 3) $x+\ln x+C$

4) $x^2\ln x-\frac{x^2}{2}+C$ 5) $x^2\ln x+\frac{x^2}{2}+C$

9. Записать верную последовательность действий, которую требуется совершить для вычисления интеграла $\int \frac{2-6x}{3x}dx$.

1) $\int\left(\frac{2}{3x}-2\right)dx$ 2) $\int\frac{2}{3x}dx-\int 2dx$ 3) $\frac{2}{3}\ln|x|-2x+C$

4) $\int\left(\frac{2}{3x}-\frac{6x}{3x}\right)dx$ 5) $\frac{2}{3}\int\frac{dx}{x}-2\int dx$

10. Определить вид разложения дроби $\frac{3x-4}{x^4+6x^3+10x^2}$ на простейшие дроби

1) $\frac{A}{x^2}+\frac{B}{x^2+6x+10}$ 2) $\frac{A}{x}+\frac{Bx+C}{x^2+6x+10}$ 3) $\frac{A}{x}+\frac{Bx}{x^2+6x+10}$

4) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x^2}+\frac{Cx+D}{x^2+6x+10}$ 5) $\frac{A}{x}+\frac{B}{x^2}+\frac{C}{x^2+6x+10}$

Вариант 1 (Т 6)

1. Указать равенства и утверждения, которые являются верными

1) $\int_a^b Cf(x)\,dx = C\int_a^b f(x)\,dx$ 2) $\int_a^b f(x)\,dx = \int_a^c f(x)\,dx - \int_c^b f(x)\,dx$

3) $\int_a^b dx = a-b$ 4) Если $f(x) \geq g(x)$, то $\int_a^b f(x)\,dx \geq \int_a^b g(x)\,dx$

2. Вычислить определенный интеграл $\int_0^1 \frac{6}{\pi\sqrt{4-x^2}}dx$

3. Установите соответствие между определенными интегралами, записанными в левой колонке, и равными им выражениями в правой колонке

1) $\int_{-a}^{a} f(x)dx$, если $f(x)$ – четная функция 2) $\int_{-a}^{a} f(x)dx$, если $f(x)$ – нечетная функция 3) $\int_b^a f(x)dx$ 4) $\int_a^c f(x)dx + \int_c^b f(x)dx$	а) 0 б) $-\int_a^b f(x)dx$ в) $\int_a^b f(x)dx$ г) $2\cdot\int_0^a f(x)dx$ д) $\int_0^a f(x)dx$

4. Вычислить определенный интеграл $\int_{\pi/2}^{\pi} \frac{\cos x}{\sin x + 1}dx$

1) 1 2) 2 3) 0 4) $-ln\,2$ 5) $ln\,2$

5. Указать интегралы, которые являются несобственными

1) $\int_0^2 \frac{dx}{x^2-1}dx$ 2) $\int_0^2 e^{2x-1}dx$ 3) $\int_0^2 \ln x\,dx$ 4) $\int_0^2 (x-2)x\,dx$

6. Указать интегралы, которые не являются несобственными:

1) $\int_0^3 \left(\frac{4}{\sqrt[3]{x}}\right)dx$ 2) $\int_1^8 (x-1)(x-8)dx$ 3) $\int_0^{\mathrm{e}} \ln x\ dx$ 4) $\int_{\pi/4}^{\pi/2} (ctg\ x)dx$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=\sqrt[3]{x}$ и прямой, проходящей через точки A(1; 1) и B(8;2).

8. Записать верную последовательность действий, которую требуется совершить для нахождения площади фигуры, ограниченной линиями, задаваемыми уравнениями: $y = x$, $y = \frac{1}{x}$, $x = 2$.

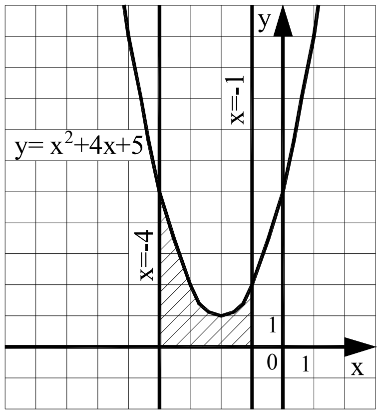
I. Построить указанные линии в прямоугольной декартовой системе координат.

II. Найти a и b – пределы интегрирования, для этого определить абсциссы точек пересечения указанных линий.

III. Определив, график какой из функций $y = x$ или $y = \frac{1}{x}$ лежит выше, воспользоваться формулой: $S = \int_a^b \big(f(x) - g(x)\big)dx$.

IV. Вычислить определенный интеграл, пользуясь формулой Ньютона-Лейбница.

9. Вычислите площадь заштрихованной области. Ответ округлите до сотых.



10. Найти работу силы $F(x)=\frac{4}{x^2}$ по перемещению мат. точки вдоль оси Ox из точки $x=-2$ в точку $x=-1$.

Вариант 2 (Т 6)

1. Указать равенства, которые являются верными

1) $\int_a^b f(x)\,dx = F(b)-F(a)$ 2) $\int_a^b f(x)\,dx \ge 0$

3) $\int_a^b f(x)\,dx = \int_b^a f(x)\,dx$ 4) $\int_a^a f(x)\,dx = 0$

2. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_1^8 \left(2\sqrt[3]{x}-\frac{4}{x^2}\right)dx$.

3. Установите соответствие между определенными интегралами, записанными в левой колонке, и равными им выражениями в правой колонке.

1) $\int\limits_b^a f(x)dx$ 2) $\int\limits_a^a f(x)dx$ 3) $\int\limits_a^c f(x)dx+\int\limits_c^b f(x)dx$ 4) $\int\limits_a^b (f(x)+g(x))dx$	а) 0 б) $-\int\limits_a^b f(x)dx$ в) $\int\limits_a^b f(x)dx$ г) $\int\limits_a^b f(x)dx-\int\limits_a^b g(x)dx$ д) $\int\limits_a^b f(x)dx+\int\limits_a^b g(x)dx$

4. Вычислить определенный интеграл $\int\limits_0^{\ln 2}\frac{e^{2x}+2}{e^x}dx$.

5. Указать интегралы, которые являются несобственными

1) $\int\limits_{-1}^{1}\frac{x}{x+1}dx$ 2) $\int\limits_{-1}^{1} e^{\frac{x+1}{x}}dx$ 3) $\int\limits_{-1}^{1}\ln(x+5)\,dx$ 4) $\int\limits_{-1}^{1}(x-1)(x+1)\,dx$

6. Указать интегралы, которые не являются несобственными:

1) $\int_1^3\left(\frac{2}{\sqrt[3]{x}}\right)dx$ 2) $\int_1^8\left(\frac{2}{\sqrt[3]{x}}\right)dx$ 3) $\int_1^3 \ln x\ dx$ 4) $\int_0^{\pi}(tg\ x)dx$

7. Найти площадь фигуры, ограниченной графиком функции $y=-x^3$ и прямой, проходящей через точки $A(-1;\ 4)$ и $B(1;-4)$.

8. Исследуйте на сходимость несобственный интеграл $\int_{-1}^{1}\frac{1}{x^2}dx$. Укажите верную последовательность математических действий, которые для этого нужно совершить.

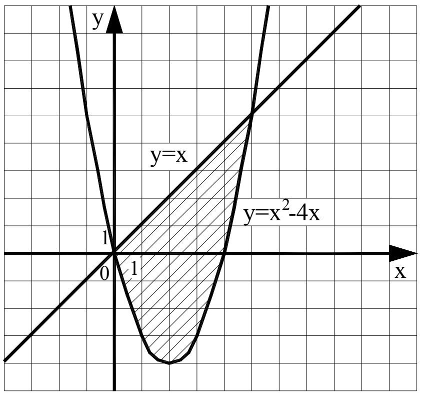
1) Доказать, что расходится хотя бы один из интегралов: $\int_{-1}^{0}\frac{1}{x^2}dx$ или $\int_{0}^{1}\frac{1}{x^2}dx$.

2) Представить интеграл в виде $\int_{-1}^{1}\frac{1}{x^2}dx = \int_{-1}^{0}\frac{1}{x^2}dx + \int_{0}^{1}\frac{1}{x^2}dx$.

3) Установить, что подынтегральная функция не определена в точке x=0, в окрестности которой она не ограничена.

4) Сделать вывод о расходимости интеграла $\int_{-1}^{1}\frac{1}{x^2}dx$.

9. Вычислите площадь заштрихованной области. Ответ округлите до сотых.



10. Найти работу силы $F(x)=\dfrac{-3}{x^2}$ по перемещению мат. точки вдоль оси Ox из точки x=1 в точку x=2.

Раздел (тема) 6 «Дифференциальное исчисление функций многих переменных»

Вариант 1 (Т 7)

1. Частная производная $\dfrac{\partial z}{\partial y}$ от функции $z = x - \dfrac{x}{y} + 1$ равна

1) $1-\dfrac{x}{y^2}$ 2) $x-\dfrac{1}{y^2}+1$ 3) $\dfrac{x}{y^2}$ 4) $1-\dfrac{1}{y}$ 5) $-\dfrac{x}{y^2}$

2. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = e^{2x}\cdot\arcsin y^3$ равна

1) $e^{2x}\cdot\arcsin y^3$ 2) $2e^{2x}\cdot\arcsin y^3$ 3) $\frac{2y^3\cdot e^{2x}}{\sqrt{1-y^6}}$ 4) $\frac{2y^3\cdot e^{2x}}{\sqrt{1-y^2}}$ 5) $\frac{e^{2x}}{\sqrt{1-y^6}}$

3. Вычислите значения частных производных функции $z = 4x^2 - xy^3 + 5y$ в точке $M_0(1;-1)$ и установите соответствие.

1) $\left.\frac{\partial z}{\partial x}\right\|_{M_0}$ 2) $\left.\frac{\partial z}{\partial y}\right\|_{M_0}$ 3) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\right\|_{M_0}$ 4) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right\|_{M_0}$ 5) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right\|_{M_0}$	а) -3 б) 8 в) 2 г) 6 д) 9 е) 1

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при нахождении частной производной $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = \ln(3xy - x^3)$	1) $\frac{-6x(3xy-x^3)-(3y-3x^2)(3y-3x^2)}{(3xy-x^3)^2}$ 2) $\frac{(3xy-x^3)'}{3xy-x^3}$ 3) $(\ln(3xy - x^3))'_x$ 4) $\left(\frac{3y-3x^2}{3xy-x^3}\right)'_x$ 5) $\frac{(3y-3x^2)'(3xy-x^3)-(3y-3x^2)(3xy-x^3)'}{(3xy-x^3)^2}$ 6) $\frac{3y-3x^2}{3xy-x^3}$	

5. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}$ от функции $z = e^{x^2+2y^3}$ равна

1) $12xy^2 \cdot e^{x^2+2y^3}$ 2) $2 \cdot e^{x^2+2y^3}(2x^2 + 1)$ 3) $6y^2 \cdot e^{x^2+2y^3}$
4) $12y \cdot e^{x^2+2y^3}(1 + 3y)$ 5) $e^{x^2+2y^3}$

6. Найдите сумму $a + b + c$, где $(a; b; c)$ – это координаты вектора градиента функции $u = 5x^2 + 3y^2 + 3z^2$ в точке $M(0; -2; 3)$.

7. Исследуйте на экстремум функцию $z = 6(x - y) - 3x^2 - 3y^2$. В ответе запишите координаты стационарной точки (стационарных точек).

8. Исследуйте на экстремум функцию $z = 6(x - y) - 3x^2 - 3y^2$. В ответе запишите значение z_0, если исследование дало результат $z_{\max(\min)}(x_0; y_0) = z_0$.

9. Производится два вида товаров в количестве *x* и *y*. Пусть цены на эти товары, соответственно, $P_1 = 45$ и $P_2 = 27$ тыс. руб. а функция издержек имеет вид С=$6x^2 + 3xy + 3y^2$. Найдите значения *x* и *y*, если известно, что прибыль от продажи товаров должна быть максимальной.

10. Производится два вида товаров в количестве *x* и *y*. Пусть цены на эти товары, соответственно, $P_1 = 45$ и $P_2 = 27$ тыс. руб. а функция издержек имеет вид С=$6x^2 + 3xy + 3y^2$. Найдите максимальную прибыль в тыс. руб., которую можно получить при продаже этих товаров.

Вариант 2 (Т 7)

1. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = x - \frac{x}{y} + 1$ равна

1) $1 - \frac{x}{y^2}$ 2) $x - \frac{1}{y^2} + 1$ 3) $\frac{x}{y^2}$ 4) $1 - \frac{1}{y}$ 5) $-\frac{x}{y^2}$

2. Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = e^{2x} \cdot \arcsin y^3$ равна

1) $e^{2x} \cdot \arcsin y^3$ 2) $2e^{2x} \cdot \arcsin y^3$ 3) $\frac{2y^3 \cdot e^{2x}}{\sqrt{1-y^6}}$ 4) $\frac{2y^3 \cdot e^{2x}}{\sqrt{1-y^2}}$ 5) $\frac{e^{2x}}{\sqrt{1-y^6}}$

3. Вычислите значения частных производных функции $z = 5x^3 - 3xy^2 - 2y$ в точке $M_0(1; 2)$ и установите соответствие.

1) $\left.\frac{\partial z}{\partial x}\right\|_{M_0}$ 2) $\left.\frac{\partial z}{\partial y}\right\|_{M_0}$ 3) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\right\|_{M_0}$ 4) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right\|_{M_0}$ 5) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right\|_{M_0}$	а) 30 б) -14 в) -12 г) -6 д) -4 е) 3

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при исследовании функции двух переменных на экстремум	1) вычисляем значения A, B, C 2) вычисляем $z_0(x_0; y_0)$ 3) определяем стационарные точки 4) находим частные производные функции первого и второго порядков 5) определяем, минимум или максимум имеется в точке экстремума 6) вычисляем значение Δ 7) определяем наличие точки экстремума	

5. Частная производная $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ от функции $z = e^{x^2+2y^3}$ равна

1) $12xy^2 \cdot e^{x^2+2y^3}$ 2) $2 \cdot e^{x^2+2y^3}(2x^2+1)$ 3) $6y^2 \cdot e^{x^2+2y^3}$
4) $12y \cdot e^{x^2+2y^3}(1+3y)$ 5) $e^{x^2+2y^3}$

6. Найдите сумму $a + b + c$, где $(a; b; c)$ – это координаты вектора градиента функции $u = 2x^2 - 3y^2 + 4z^2$ в точке $M(1; -1; 2)$.

7. Исследуйте на экстремум функцию $z = \frac{x^3}{3} - 2xy + y^2 - 3x$. В ответе запишите координаты стационарной точки (стационарных точек).

8. Исследуйте на экстремум функцию $z = \frac{x^3}{3} - 2xy + y^2 - 3x$. В ответе запишите значение z_0, если исследование дало результат $z_{\max(\min)}(x_0; y_0) = z_0$.

9. Производится два вида товаров в количестве x и y. Пусть цены на эти товары, соответственно, $P_1 = 32$ и $P_2 = 24$ тыс. руб. а функция издержек имеет вид С=1,$5x^2 + 2xy + y^2$. Найдите значения x и y, если известно, что прибыль от продажи товаров должна быть максимальной.

10. Производится два вида товаров в количестве x и y. Пусть цены на эти товары, соответственно, $P_1 = 32$ и $P_2 = 24$ тыс. руб. а функция издержек имеет вид С=1,$5x^2 + 2xy + y^2$. Найдите максимальную прибыль в тыс. руб., которую можно получить при продаже этих товаров.

Раздел (тема) 7 «Дифференциальные уравнения»

Вариант 1 (Т 8)

1. Указать тип дифференциального уравнения $xy' + 2y + x^5 y^3 e^x = 0$

1) уравнением с разделяющимися переменными
2) однородным уравнением
3) линейным уравнением
4) уравнением Бернулли
5) уравнением в полных дифференциалах

2. Найти общее решение дифференциального уравнения $y' = xy^2$.

1) $y = Ce^{-\frac{x^3}{3}}$ 2) $y = (x^2 + C)^{-1}$ 3) $y = \sqrt{x + C}$ 4) $y = -2(x^2 + C)^{-1}$

3. Найдите постоянную С в частном решении дифференциального уравнения $y \cdot y' = 4x^3$ при $y(5) = 2$.

4. При решении уравнения Бернулли $y' + \frac{2y}{x} = 3x^2y^2$ было определено, что $v = \frac{1}{x^2}$, $u = -\frac{1}{3x+C}$. Найти значение C, если известно, что $y(1) = -\frac{1}{5}$.

5. Определить последовательность действий при нахождении общего решения дифференциального уравнения $(1 + x^2)y' + 2xy = 3x^2$.

1) $v = \frac{1}{1+x^2}$
2) $y = \frac{x^3+C}{1+x^2}$
3) $u'v + u\left(v' + \frac{2xv}{1+x^2}\right) = \frac{3x^2}{1+x^2}$
4) $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{3x^2}{1+x^2}$
5) $u = x^3 + C$

6. Указать уравнение, к которому сводится уравнение $yy'' - y' = 0$ с помощью введения переменной $z = y'$.

1) $y^2\, dz = zdy$ 2) $y\, dz = z^2 dy$ 3) $y\, dz = zdy$ 4) $ydz \ = dy$

7. Указать замену, целесообразную для понижения порядка дифференциального уравнения $y'y'' = y^2$.

1) $z(y) = y'$ 2) $z(x) = y$ 3) $z(y) = y'$ 4) $z(x) = y'$

8. Решение задачи Коши для дифференциального уравнения $x^2 y'' = 1$, если $y(1) = 3$, $y'(1) = 1$.

1) $y = -\ln|x| + 2x + 1$ 2) $y = \ln|x| + 2$ 3) $y = x^2 + 2$ 4) $y = \frac{1}{x^2} + 3x$

9. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

1) $y'' + y' - 6y = 0$	а) $y = e^{\alpha x}(C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x))$
2) $y'' - 10y' + 29y = 0$	б) $y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$
3) $y'' - 10y' + 25y = 0$	в) $y = C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x)$
4) $y'' + 25y = 0$	г) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$
	д) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

10. Указать вид частного решения дифференциального уравнения $y'' + 3y = x e^{3x}$

1) $A x e^{3x}$ 2) $(A x + B) e^{3x}$ 3) $x(A x + B) e^{3x}$ 4) $x^2(A x + B) e^{3x}$

Вариант 2 (Т 8)

1. Дифференциальное уравнение $(3x^2 + y)dx + (x + 2y)dy = 0$ является

1) уравнением с разделяющимися переменными
2) однородным уравнением 3) линейным уравнением
4) уравнением Бернулли 5) уравнением в полных дифференциалах

2. Общее решение дифференциального уравнения $y' = \sqrt{xy}$.

1) $y = C\left(\frac{x\sqrt{x}}{3}\right)^2$ 2) $y = Cx - 3\sqrt{x}$ 3) $y = \frac{C}{\sqrt{x}}$ 4) $y = \left(\frac{x\sqrt{x} + C}{3}\right)^2$

3. Найдите постоянную C в частном решении дифференциального уравнения $y \cdot y' = \sqrt{x}$ при $y(9) = 4$.

4. При решении линейного уравнения $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{3x^2}{1+x^2}$ было определено, что $v = \frac{1}{1+x^2}$, $u = x^3 + C$. Найти значение C, если известно, что $y(1) = 3$.

5. Определить последовательность действий при нахождении частного решения дифференциального уравнения $y' + \frac{2y}{x} = 3x^2y^2$ при $y(1) = -\frac{1}{5}$.

1) $u = -\frac{1}{3x+C}$
2) $v = \frac{1}{x^2}$
3) $u'v + u\left(v' + \frac{2v}{x}\right) = 3x^2(uv)^2$
4) $y = \frac{1}{x^2}\left(-\frac{1}{3x+C}\right)$
5) $y = -\frac{1}{3x^3+2x^2}$

6. Дифференциальное уравнение $(xy^2 + e^x)dx - \frac{dy}{y} = 0$ является

1) уравнением с разделяющимися переменными
2) однородным уравнением 3) линейным уравнением
4) уравнением Бернулли 5) уравнением в полных дифференциалах

7. Понижение порядка в дифференциальном уравнении $yy'' = 2$ с помощью введения переменной $z = y'$ приводит к уравнению

1) $yz\,dz = 2dy$ 2) $z\,dz = 2dy$ 3) $y\,dz = 2dy$ 4) $dz = 2\ln y\,dy$

8. Решение задачи Коши для дифференциального уравнения $y'' = x^{-2}$, если $y(1) = 3$, $y'(1) = 0$.

1) $y = \ln|x| + 2$ 2) $y = -\ln|x| + x + 2$ 3) $y = x^2 + 2$ 4) $y = x^{-2} + 3x$

9. Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

1) $y'' + 2y' + 3y = 0$ 2) $y'' - 10y' + 29y = 0$ 3) $y'' - 2y' + y = 0$ 4) $y'' + 49y = 0$	а) $y = e^{\alpha x}(C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x))$ б) $y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$ в) $y = C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x)$ г) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$ д) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

10. Установить вид частного дифференциального уравнения $y'' - 2y' + y = (3x + 2)e^x$.

1) Axe^x 2) $(Ax + B)e^x$ 3) $x(Ax + B)e^x$ 4) $x^2(Ax + B)e^x$

Раздел (тема) 8 «Числовые и функциональные ряды. Гармонический анализ»

Вариант 1 (Т 9)

1. Найти сумму ряда $\sum_{n=0}^{\infty}\frac{2^{3n+1}-8}{3^{2n}}$.

2. Выбрать сходящиеся среди рядов.

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{\sqrt[3]{n^2-1}}{n+3}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5n^2-2}{n(n^2+1)^2}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n+1}{5n-1}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2^n}{6^n+n}$

3. Установить соответствие между числовыми рядами и признаками сходимости, которые целесообразно применять для исследования вопроса об их сходимости

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{3n+1}{5n-1}$	а) признак сравнений
2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{n^5+1}$	б) необходимый признак сходимости
3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{4n+1}{(n-1)!}$	в) радикальный признак Коши
4) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{1}{n}\right)^{n^2}$	г) признак Даламбера
	д) теорема Лейбница

4. Запишите последовательность действий, которую нужно применить при исследовании ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3}$ на сходимость с помощью интегрального признака сходимости.

1) Ввести в рассмотрение функцию $f(x)=\frac{1}{x^3}$
2) Доказать, что функция $f(x)$ является положительной, непрерывной, убывающей на $[1,+\infty)$
3) Установить, что интеграл $\int_1^{+\infty} f(x)dx$ сходится
4) Сделать вывод о сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{1}{n^3}$

5. Выбрать верные утверждения для рядов $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^n\cdot n^2}{2^n}$ и $1-\frac{1}{3}+\frac{1}{5}-\frac{1}{7}+\dots$

1) оба сходятся абсолютно 2) оба сходятся условно
3) первый сходится абсолютно, а второй сходится условно
4) первый сходится условно, а второй сходится абсолютно

6. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n\cdot n!}{5n-2}$.

1) [0;∞) 2) (-∞;0] 3) (-∞;∞) 4) {0}

7. Установить соответствие между функциями и их разложением в степенной ряд

1) $(1+x)^m$	а) $1-\frac{x^2}{2!}+\frac{x^4}{4!}-\frac{x^6}{6!}+\text{K}+(-1)^n\cdot\frac{x^{2n}}{(2n)!}+\text{K}$
2) $\sin x$	б) $\frac{x}{1!}-\frac{x^3}{3!}+\frac{x^5}{5!}-\text{K}+(-1)^n\cdot\frac{x^{2n+1}}{(2n+1)!}+\text{K}$
3) $\cos x$	в) $1+x+x^2+x^3+\text{K}$,

4) $\dfrac{1}{1-x}$	г) $1+mx+\dfrac{m(m-1)}{2!}x^2+\dfrac{m(m-1)(m-2)}{3!}x^3+\text{K}$, д) $1-x+x^2-x^3+\text{K}$

8. Определить значение выражения $\ln 0{,}6$, вычисленное с точностью до $\varepsilon = 0{,}01$.

9. Найти коэффициент b_2 разложения функции $f(x) = x-2$ в ряд Фурье на отрезке $[-\pi;\pi]$.

10. Запишите верную последовательность действий при нахождении области сходимости степенного ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{x^n}{n^2\cdot 4^n}$.

1) Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости
2) Записать интервал сходимости ряда
3) Найти радиус сходимости ряда
4) Сделать вывод о том, входят ли концы интервала сходимости в область сходимости ряда

Вариант 2 (Т 9)

1. Найти сумму ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{10}{n^2+9n+20}$.

2. Выбрать расходящиеся среди рядов.

1) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{\sqrt{n^3+1}}{2n-1}$ 2) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{\cos^2 n}{n^4}$ 3) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{7n+3}{n^3+n-1}$ 4) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{5^{n+1}}{4^n}$

3. Установить соответствие между числовыми рядами и признаками сходимости, которые целесообразно применять для исследования вопроса об их сходимости.

1) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{7n+4}{8n+3}$	а) признак сравнений
2) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{n^2-7}{n^7}$	б) необходимый признак сходимости
3) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{2+n}{(n+1)!}$	в) радикальный признак Коши
4) $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\left(1+\dfrac{1}{2n}\right)^{n^2}$	г) признак Даламбера
	д) теорема Лейбница

4. Запишите последовательность действий, которую нужно применить при исследовании ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n\sqrt{n}}$ на сходимость с помощью интегрального признака сходимости.

1) Ввести в рассмотрение функцию $f(x) = \frac{1}{x\sqrt{x}}$
2) Установить, что интеграл $\int_1^{+\infty} f(x)dx$ сходится
3) Сделать вывод о сходимости ряда $\sum\limits_{n=1}^{\infty}\dfrac{1}{n\sqrt{n}}$
4) Доказать, что функция $f(x)$ является положительной, непрерывной, убывающей на $[1,+\infty)$

5. Выбрать верное утверждение для рядов $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{(-1)^{n+1}}{n!}$ и $\sum_{n=2}^{\infty}\frac{(-1)^{n}(n+1)}{n^{2}-2}$

1) оба сходятся абсолютно 2) оба сходятся условно

3) первый сходится абсолютно, а второй сходится условно

4) первый сходится условно, а второй сходится абсолютно

6. Найти область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{5^{n}x^{n}}{2n+1}$.

1) [–1/5;1/5) 2) [–1/5;1/5] 3) (–5/2;5/2] 4) (–1/5;1/5)

7. Установить соответствие между функциональными рядами и их суммой.

1) $x-\frac{x^3}{3}+\frac{x^5}{5}-\ldots+(-1)^n\cdot\frac{x^{2n+1}}{2n+1}+\ldots$	а) e^x
2) $x+\frac{1}{2}\frac{x^3}{3}+\frac{1\cdot 3}{2\cdot 4}\frac{x^5}{5}+\frac{1\cdot 3\cdot 5}{2\cdot 4\cdot 6}\frac{x^7}{7}+\ldots$	б) $\frac{1}{1+x}$
3) $x-\frac{x^2}{2}+\frac{x^3}{3}-\ldots+(-1)^{n-1}\cdot\frac{x^n}{n}+\ldots$	в) $arctg\, x$
4) $1+\frac{x}{1!}+\frac{x^2}{2!}+\frac{x^3}{3!}+\ldots+\frac{x^n}{n!}+\ldots$	г) $arcsin\, x$
	д) $\ln(1+x)$

8. Определить значение выражения $\sqrt{4{,}8}$, вычисленное с точностью до $\varepsilon=0{,}01$.

9. Какой (какие) из коэффициентов a_0, a_n, b_n разложения функции $f(x)=x^3\cos x$ в ряд Фурье на отрезке $[-\pi;\pi]$ равен 0?

1) a_0 2) a_n 3) b_n 4) ни один из них

10. Ниже сформулирована терема Абеля. Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей. (Например, I, III, IV, II.)

Если степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty}a_nx^n$ сходится при $x=x_0$, то он _________ для всех x, удовлетворяющих условию _________ . Если степенной ряд $\sum_{n=0}^{\infty}a_nx^n$ расходится при $x=x_0$, то он _________ для всех x, удовлетворяющих условию _________.

I. $|x|<|x_0|$

II. $|x|>|x_0|$

III. сходится

IV. расходится

Раздел (тема) 9 «Интегральное исчисление функций многих переменных»

Вариант 1 (Т 11)

1. Вычислить двойной интеграл $\iint_D(3x-2y)dxdy$, где область D – прямоугольник, ограниченный осями координат и прямыми x=2, y=5.

2. Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл $\iint_D\left(1-\frac{y^2}{x^2}\right)dxdy$, где область D – круг $x^2+y^2\le\pi^2$.

3. Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x,y)dxdy$, область D – треугольник с вершинами в точках A(2;2), B(4;0), C (7;2). Ответ записать в виде одного двойного интеграла.

4. Результат расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x;y)dxdy$, где область D ограничена линиями $y = x^2$, $y = -\sqrt{x}$, $x = 1$, имеет вид…

1) $\int_0^1 dx \int_{x^2}^{-\sqrt{x}} f(x;y)dy$ 2) $\int_{-\sqrt{x}}^{x^2} dx \int_{y^2}^{\sqrt{y}} f(x;y)dy$ 3) $\int_0^1 dx \int_{y^2}^{\sqrt{y}} f(x;y)dy$

4) $\int_{-1}^1 dy \int_{y^2}^{\sqrt{y}} f(x;y)dx$ 5) $\int_0^1 dx \int_{-\sqrt{x}}^{x^2} f(x;y)dy$

5. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_0^1 dy \int_{\sqrt{y}}^{2-y} f(x;y)dx$ и записать результат.

6. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями с уравнениями $x + y = 1$, $z = 1 - y^2$, $x = 0$, $z = 0$, $y = 0$ $(y \geq 0)$.

7. Вычислить массу отрезка прямой, от точки A(3;0) до точки B(0;1), если плотность в каждой точке меняется по закону $\rho(x,y) = x + 3y$.

8. Установить соответствие при переходе от $\iint_D f(x,y)dxdy$ к повторному интегралу и расставить пределы интегрирования, если D ограничена линиями:

а) $x = 1, y = 2, x + y = 6$	1) $\int_0^4 dx \int_{-\sqrt{4x-x^2}}^{\sqrt{4x}} f(x,y)dy$
б) $y = \frac{x^2}{2}, y = 8$	2) $\int_0^1 dx \int_{2x^2}^{\sqrt{4x-x^2}} f(x,y)dy$
в) $y = 2x^2, y = \sqrt{x}$	3) $\int_1^3 dx \int_{3-x}^{2x} f(x,y)dy$
г) контуром треугольника ABC, где A(1;2), B(3;6), C(3;0)	4) $\int_1^4 dx \int_2^{6-x} f(x,y)dy$
д) $x^2 + y^2 = 4$x	5) $\int_{-4}^4 dx \int_{\frac{x^2}{2}}^{2x} f(x,y)dy$

9. Вычислить $\iint_S \left(z + 2x + \frac{4}{3}y\right) dS$, где S – часть плоскости $\frac{x}{2} + \frac{y}{3} + \frac{z}{4} = 1$, лежащая в первом октанте.

10.

Расположите последовательность действий при вычислении $\iint\limits_D cos(x+y)dxdy$, где область D ограничена линиями $x = 0, y = x, y = \frac{\pi}{2}$	1) Перейти к двукратному интегралу $\int_0^{\frac{\pi}{2}} dx \int_x^{\frac{\pi}{2}} cos(x+y)dy$ 2) Вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (cosx - sin2x)dx = 0$ 3) Построить область $D: x = 0, y = x, y = \frac{\pi}{2}$ 4) Вычислить $\int_x^{\frac{\pi}{2}} cos(x+y)dy = cosx - sin2x$	

Вариант 2 (Т 11)

1. Вычислить двойной интеграл $\iint_D (2x-3y)dxdy$, где область D – прямоугольник, ограниченный осями координат и прямыми x=2, y=4.

2. Переходя к полярным координатам, вычислить двойной интеграл $\iint_D \frac{dxdy}{x^2+y^2+1}$, где область D ограничена полуокружностью $y=\sqrt{1-x^2}$ и осью Ox.

3. Расставить пределы интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x,y)dxdy$, область D – треугольник с вершинами в точках A(2;–2), B(5;3), C (5;–3). Ответ записать в виде одного двойного интеграла.

4. Результат расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x;y)dxdy$, где область D ограничена линиями $y=x^2-1$, $y=\sqrt{1-x^2}$, имеет вид…

1) $\int_{-1}^{1} dy \int_{\sqrt{1+y}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x;y)dx$ 2) $\int_{-1}^{1} dx \int_{-\sqrt{1-x^2}}^{x^2-1} f(x;y)dy$ 3) $\int_{-1}^{1} dx \int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} f(x;y)dy$

4) $\int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} dx \int_{\sqrt{1+y}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x;y)dy$ 5) $\int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} dx \int_{-\sqrt{1+y}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x;y)dy$

5. Изменить порядок интегрирования в повторном интеграле $\int_{-1}^{0} dx \int_{x+1}^{1+x^2} f(x;y)dy$ и записать результат.

6. Вычислить объём тела, ограниченного поверхностями с уравнениями $y=\frac{1}{4}x^2$, $y+z=1$, $z=0$.

7. Вычислить массу дуги циклоиды $x=t-\sin t$, $y=1-\cos t$, $0\le t\le 2\pi$, если плотность в каждой точке меняется по закону $\rho(t)=\sin\frac{t}{2}$.

8. Установить соответствие при перемене порядка интегрирования в повторном интеграле:

а) $\int_0^4 dx \int_{-\sqrt{x}}^{\sqrt{x}} f(x,y)dy$ б) $\int_2^4 dx \int_{\frac{4}{x}}^{\frac{6-x}{2}} f(x,y)dy$ в) $\int_{-2}^{-1} dx \int_{-\sqrt{x+2}}^{\sqrt{x+2}} f(x,y)dy + \int_{-1}^{2} dx \int_{x}^{\sqrt{x+2}} f(x,y)dy$	1) $\int_{-1}^{2} dy \int_{y^2}^{y} f(x,y)dx$ 2) $\int_{-2}^{2} dy \int_{y^2}^{4} f(x,y)dx$ 3) $\int_1^2 dy \int_{\frac{4}{y}}^{6-2y} f(x,y)dx$

9. Вычислить $\iint_S 6dS$, где S – часть сферы $x^2+y^2+z^2=9$, лежащая в первом октанте.

10.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при вычислении	1) Вычислить $\int_{\frac{x}{2}}^{x}(x+2)dy=\frac{5}{4}\int_0^2 x^2dx$ 2) Перейти от двойного	

$\iint\limits_D (x+2y)dxdy$, где область D ограничена линиями $x=2, y=x, x=2y$	интеграла к повторному $\int_0^2 dx \int_{\frac{x}{2}}^{x} (x+2)dy$ 3) Построить область $D: x=2, x=2y, y=x$ 4) Вычислить $\frac{5}{4}\int_0^2 x^2dx = \frac{10}{3}$	

Раздел (тема) 10 «Введение в теорию функций комплексной переменной»

Вариант 1 (Т 12)

1. Установить соответствие действий с комплексными числами $z_1 = 5-3i$ и $z_2 = 2+i$.

1) $z_1 \cdot z_2$ 2) $\frac{z_1}{z_2}$ 3) $\overline{z}_1^{\,2}$ 4) $z_1 + z_2$	а) $16-30i$ б) $7-2i$ в) $1{,}4-2{,}2i$ г) $13-i$ д) $16+30i$

2. Найти мнимую часть решения уравнения $(-1-i)z = 3+i$.

3. Найти модуль комплексного числа $z = 1+i$.

4. Найти аргумент комплексного числа $z = 1+i$.

5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при переводе комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую	1) подстановка ρ и φ в формулу 2) нахождения главного значения аргумента 3) вычисление модуля комплексного числа 4) вычисление $\sin\varphi$ и $\cos\varphi$ 5) определение значений действительной и мнимой частей	

6. Вычислить z^{10}, если $z = \sqrt{3} - i$.

1) $2^9(\sqrt{3}-i)$ 2) $2^9(\sqrt{3}+i)$ 3) $2^9(-\sqrt{3}-i)$ 4) $2^9(-\sqrt{3}+i)$

7. Вычислить $f'(3)$, если $f(z) = 4x^2 - 4y^2 + 3x + (8xy + 3y)i$.

8. Восстановить аналитическую функцию $W = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ по её известной мнимой части $v(x,y) = e^y \cdot \cos x$.

1) $W = i \cdot e^{-iz} + C$ 2) $W = i \cdot e^{iz} + C$ 3) $W = i \cdot e^{-z} + C$
4) $W = e^{iz} + C$ 5) $W = i \cdot e^{z} + C$

9. Определить вид особой точки $z = 2i$ для функции $f(z) = \frac{z^2+4}{z-2i}$.

1) полюс первого порядка

2) устранимая особая точка
3) полюс второго порядка
4) существенно особая точка

10. Вычислить интеграл $\oint_{|z-1|=1} \frac{dz}{(z-1)(z+2)}$.

Вариант 2 (Т 12)

1. Установить соответствие действий с комплексными числами $z_1 = 2 + 4i$ и $z_2 = 1 - 3i$.

1) $z_1 \cdot z_2$ 2) $\frac{z_1}{z_2}$ 3) $\bar{z}_1^{\,2}$ 4) $z_1 + z_2$	а) $3+i$ б) $i-1$ в) $-12+16i$ г) $-12-16i$ д) $14-2i$

2. Найти мнимую часть решения уравнения $(-1 + i)z = 2 - i$.
3. Найти модуль комплексного числа $z = -1 - i$.
4. Найти аргумент комплексного числа $z = -1 - i$.
5.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Укажите последовательность действий при возведении комплексного числа в натуральную степень (без использования формул сокращённого умножения)	1) подстановка ρ и φ в формулу Муавра 2) нахождения главного значения аргумента 3) вычисление модуля комплексного числа 4) вычисление $\sin\varphi$ и $\cos\varphi$ 5) определение значений действительной и мнимой частей	

6. Вычислить $\sqrt{i}$

1) $\left\{-\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i;\ -\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i\right\}$
2) $\left\{-\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i;\ \frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i\right\}$
3) $\left\{-\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i;\ \frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i\right\}$
4) $\left\{\frac{\sqrt{2}}{2}-\frac{\sqrt{2}}{2}i;\ -\frac{\sqrt{2}}{2}+\frac{\sqrt{2}}{2}i\right\}$

7. Вычислить $f'(-2)$, если $f(z) = 2x^2 - 2y^2 + 5x + (4xy + 5y)i$.

8. Восстановить аналитическую функцию $W = u(x,y) + i \cdot v(x,y)$ по её известной действительной части $u(x,y) = 3x^2 - 3y^2 + 5$.

1) $W = 3z^2 - 3iz^2 + C$
2) $W = -3iz^2 + C$
3) $W = 3iz^2 + C$
4) $W = -3z^2 + C$
5) $W = 3z^2 + C$

9. Определить вид особой точки $z = -2$ для функции $f(z) = \frac{z}{(z-1)(z+2)^2}$.

1) полюс первого порядка
2) устранимая особая точка
3) полюс второго порядка
4) существенно особая точка

10. Вычислить интеграл $\oint_{|z|=3} \frac{dz}{z(z+2)^3}$.

Раздел (тема) 11 «Теория вероятностей»

Вариант 1 (Т 13)

1. На железнодорожной станции имеется 10 путей. Сколькими способами можно расставить на них 3 состава?

2. На площадку, покрытую кафельной плиткой в виде квадрата со стороной $a = 6$ см, случайно падает монета радиуса $r = 2$ см. Найдите вероятность того, что монета целиком окажется внутри квадрата.

1) $\frac{\pi}{2}$ 2) $\frac{\pi}{3}$ 3) $\frac{\pi}{9}$ 4) $\frac{\pi}{6}$ 5) $\frac{\pi}{18}$

3. Формула для вычисления вероятности события «при выборе 4 мячей из 7 красных и 5 синих выберут 4 синих» имеет вид

1) $\frac{C_{12}^4}{C_5^4}$ 2) $\frac{C_4^5}{C_4^{12}}$ 3) $\frac{C_5^4}{C_{12}^4}$ 4) $\frac{C_{12}^4}{C_{12}^5}$ 5) $\frac{4}{C_{12}^4}$

4. В урне находятся 3 белых и 5 черных шара. Из неё наугад вынимают (без возвращения) один за другим два шара. Какова вероятность того, что среди них будет ровно один чёрный шар?

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность получения чисел при решении задачи по предложенному алгоритму. Вычисляем 1) P(б) 2) P(ч) 3) P(ч\б) 4) P(б\ч) 5) P(ровно один чёрный шар)	1) $\frac{5}{8}$ 2) $\frac{3}{7}$ 3) $\frac{3}{8}$ 4) $\frac{15}{28}$ 5) $\frac{5}{7}$	

5. В первой бригаде производится в три раза больше продукции, чем во второй. Вероятность того, что производимая продукция окажется стандартной для первой бригады, равна 0,7, для второй – 0,8. Взятая наугад единица продукции оказалась нестандартной. Определить вероятность, что она из второй бригады.

1) ≈0,18 2) 0,725 3) 0,276 4) 0,275 5) 0,56

6. Установите соответствие между формулами из теории вероятностей и их названиями.

1) $P(A) = \frac{m}{n}$ 2) $P(A_1) + P(A_2) + \dots + P(A_n) = 1$ 3) $P(A) = P(B_1) \cdot P(A \backslash B_1) + \dots$ $\dots + P(B_2) \cdot P(A \backslash B_2) + \dots +$ $+ P(B_n) \cdot P(A \backslash B_n)$ 4) $P(B_i \backslash A) = \frac{P(B_i) \cdot P(A \backslash B_i)}{P(A)}$	а) формула полной вероятности б) формула классической вероятности в) формула Байеса г) формула вероятности полной группы событий д) формула Бернулли

Вариант 2 (Т 13)

1. Сколько существует перестановок слов в предложении: «Редактор вчера внимательно прочитал рукопись»?

2. На плоскость, разграфленную параллельными прямыми, отстоящими друг от друга на расстоянии 6 см, наудачу брошен круг радиуса 1 см. Найти вероятность того, что круг не пересечёт ни одной из прямых. Предполагается, что вероятность попадания точки на отрезок пропорциональна длине отрезка и не зависит от его расположения.

1) $\frac{1}{6}$ 2) $\frac{1}{3}$ 3) $\frac{1}{2}$ 4) $\frac{1}{36}$ 5) $\frac{2}{3}$

3. Формула для вычисления вероятности события «при выборе 4 мячей из 7 красных и 5 синих выберут 2 красных» имеет вид

1) $\frac{C_7^2}{C_{12}^4}$ 2) $\frac{C_7^2 \cdot C_5^2}{C_{12}^4}$ 3) $\frac{C_2^7 \cdot C_2^5}{C_{12}^4}$ 4) $\frac{C_4^2}{C_7^2}$ 5) $\frac{C_5^2}{C_{12}^4}$

4. В урне находятся 4 белых и 6 черных шара. Из неё наугад вынимают (без возвращения) один за другим два шара. Какова вероятность того, что среди них будет ровно один белый шар?

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность получения чисел при решении задачи по предложенному алгоритму. Вычисляем 1) $P(\text{б})$ 2) $P(\text{ч})$ 3) $P(\text{ч}\backslash\text{б})$ 4) $P(\text{б}\backslash\text{ч})$ 5) $P(\text{ровно один белый шар})$	1) $\frac{6}{10}$ 2) $\frac{8}{15}$ 3) $\frac{6}{9}$ 4) $\frac{4}{9}$ 5) $\frac{4}{10}$	

5. В первой бригаде производится в три раза больше продукции, чем во второй. Вероятность того, что производимая продукция окажется стандартной для первой бригады, равна 0,7, для второй – 0,8. Определить вероятность того, что взятая наугад единица продукции будет стандартной.

1) $\frac{21}{40}$ 2) $\frac{31}{40}$ 3) $\frac{29}{40}$ 4) 0,63 5) 0,75

6. Установите соответствие между событиями и их вероятностями.

Игральная кость бросается один раз. Найти вероятность, что на верхней грани выпадет…

1) чётное число очков 2) менее трёх очков 3) хотя бы три очка 4) три очка	а) $\frac{1}{2}$ б) $\frac{1}{6}$ в) $\frac{2}{3}$ г) $\frac{1}{3}$ д) 1

Вариант 1 (Т 14)

1. Стрелок производит 4 независимых выстрела по мишени. Вероятность попадания в мишень при каждом выстреле равна 0,9. Найти вероятность того, что мишень будет поражена хотя бы 1 раз.

1) 0,0729 2) 0,9999 3) 0,4095 4) 0,0081

2. Формула для определения вероятности того, что в семи независимых испытаниях событие В, вероятность которого равна в каждом испытании 0,3, произойдет три раза.

1) $P_7(3) = C_7^3(0{,}3)^3(0{,}7)^4$ 2) $P_7(3) = C_7^3(0{,}3)^4(0{,}7)^3$

3) $P_7(3) = (0{,}3)^3(0{,}7)^4$ 4) $P_7(3) = 7 \cdot (0{,}3)^3(0{,}7)^4$

3. Найти наивероятнейшее число успехов, если проводится 5 независимых испытаний, в каждом из которых фиксируется наступление некоторого события, вероятность которого в каждом испытании равна 0,7.

4. Определите последовательность получения чисел при вычислении вероятности того, что при 100 выстрелах мишень будет поражена не менее 70 и не более 80 раз, если вероятность поражения мишени стрелком при одном выстреле равна 0,75. Предложен следующий порядок вычислений: 1) x'; 2) x''; 3) $\Phi(x')$; 4) $\Phi(x'')$; 5) $P_{100}(70,80)$. Ответ представить в виде, например, 34521.

1) 0,7498

2) 1,1547
3) 0,3910
4) –1,1547
5) –0,3910

5. Вероятность появления положительного результата в каждом из 10000 независимых испытаний равна 0,75. Найти вероятность того, что относительная частота появления положительного результата отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,001.

6. Установить соответствие между условием задачи и способом ее решения.

1) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,002, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 3 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь 2) Если вероятность некоторого события А в каждом испытании постоянна и равна 0,75, то для нахождения вероятности того, что того, что это событие в 192 испытаниях наступит 150 раз, вы воспользуетесь 3) Если вероятность некоторого события А в каждом испытании постоянна и равна 0,75, то для нахождения вероятности того, что это событие в 192 испытаниях наступит не менее 135 и не более 150 раз, вы воспользуетесь 4) Для нахождения вероятности того, что при 10 бросаниях монеты герб выпадет 5 раз, вы воспользуетесь	а) формулой Бернулли б) формулой Пуассона в) локальной теоремой Муавра-Лапласа г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа д) формулой Байеса

Вариант 2 (Т 14)

1. Орудие производит 4 независимых выстрела по цели. Вероятность попадания в цель при каждом выстреле равна 0,6. Найти вероятность того, что мишень будет поражена более 2 раз.
1) 0,3174 2) 0,6544 3) 0,3456 4) 0,4752

2. Формула, по которой можно найти вероятность того, что в n независимых испытаниях, в каждом из которых вероятность появления события равна p, событие наступит ровно k раз.
1) $P_n(k) = C_n^k p^k q^{n-k}$ 2) $P_n(k) = p^k q^{n-k}$ 3) $P_n(k) = p^{n-k} q^k$ 4) $P_n(k) = C_n^k p^{n-k} q^k$

3. Данные длительной проверки качества выпускаемых стандартных деталей показали, что в среднем брак составляет 7,5%. Определить наиболее вероятное число вполне исправных деталей в партии из 39 штук.

4. Определите последовательность получения чисел при вычислении вероятности того, что среди 100 новорождённых окажется 50 мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,51. Предложен следующий порядок вычислений: 1) p; 2) q; 3) x; 4) $\varphi(x)$; 5) $P_{100}(50)$. Ответ представить в виде, например, 34521.
1) –0,20
2) 0,49
3) 0,3910
4) 0,51
5) 0,0782

5. Вероятность появления события в каждом из 900 независимых испытаний равна 0,5. Найти вероятность того, что относительная частота появления события отклонится от его вероятности по абсолютной величине не более чем на 0,01.

6. Установить соответствие между условием задачи и способом ее решения.

1) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,003, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 2 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь 2) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь 3) Если вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе постоянна и равна 0,7, то для нахождения вероятности того, что среди 400 проб руды окажется 275 проб с промышленным содержанием металла, вы воспользуетесь 4) Для нахождения вероятности того, что в семье с восемью детьми будет два сына, вы воспользуетесь	а) формулой Бернулли б) формулой Пуассона в) локальной теоремой Муавра-Лапласа г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа д) формулой полной вероятности

Вариант 1 (Т 15)

1. Вероятность того, что случайная величина ξ примет значение 3, если дан закон распределения этой величины

x_i	1	2	3	4	5
p_i	0,3	0,2	?	0,1	0,1

1) 0,1 2) 0,2 3) 0,3 4) 0,4 5) 0,5

2. Дан закон распределения случайной величины ξ. Вычислите математическое ожидание.

x_i	1	2	3
p_i	0,3	0,6	0,1

3. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

x_i	1	2	3	4
p_i	0,1	0,1	0,6	0,2

Вычислите $D[X]$.

4. Дискретная случайная величина ξ задана функцией распределения вероятностей:

$$F(x) = \begin{cases} 0, & \text{если } x \le 1, \\ 0{,}3, & \text{если } 1 < x \le 2, \\ 0{,}5, & \text{если } 2 < x \le 3, \\ 0{,}8, & \text{если } 3 < x \le 4, \\ 0{,}9, & \text{если } 4 < x \le 5, \\ 1, & \text{если } x > 5. \end{cases}$$

Найти вероятность того, что $\xi < 4$.

5. Установить соответствие между случайной величиной и законом распределения.

1) Точка С делит отрезок АВ в отношении 2:1. Наудачу на отрезок АВ бросаются 4 точки. Случайная величина ξ – число точек, попавших на отрезок АС 2) Случайная величина ξ – ошибка измерительного прибора длины некоторого изделия 3) 400 изделий проходят контроль. Вероятность того, что изделие браковано, равна 0,001. Случайная величина ξ − число бракованных изделий	а) Биномиальное распределение дискретной случайной величины б) Распределение Пуассона дискретной случайной величины в) Нормальное (гауссовское) распределение непрерывной случайной величины г) Геометрическое распределение дискретной случайной величины д) Показательное (экспоненциальное) распределение непрерывной случайной величины

4) Вероятность попадания в цель 0,1. Случайная величина ξ − число выстрелов до первого попадания	

6. Установить последовательность действий для вычисления дисперсии случайной величины ξ, если ξ задана законом распределения

x_i	2	4	5
p_i	p_1	0,5	0,3

1) Вычислить $M(\xi)$
2) Вычислить $M(\xi^2)$
3) Вычислить $M(\xi^2) - M^2(\xi)$
4) Найти вероятность того, что ξ примет значение 2

Вариант 2 (Т 15)

1. Условие нормировки для непрерывной случайной величины

1) $\sum_i x_i p_i = 1$ 2) $\sum_i p_i = 1$ 3) $\sum_i p_i = 0$
4) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 1$ 5) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)dx = 0$

2. Найти моду, если закон распределения случайной величины X имеет вид

x_i	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
p_i	0,04	0,06	0,12	0,12	0,35	0,15	0,06	0,04	0,04	0,02

3. Дискретная случайная величина X имеет закон распределения

x_i	1	2	3	4
p_i	0,1	0,3	0,4	0,2

Вычислите $D[X]$.

7. Вероятность того, что дискретная случайная величина ξ удовлетворяет 4словию $2 \le \xi < 5$, если ξ задана функцией распределения вероятностей

$$F(x) = \begin{cases} 0, \text{\textit{если} } x \le 1, \\ 0{,}3, \text{\textit{если} } 1 < x \le 2, \\ 0{,}5, \text{\textit{если} } 2 < x \le 3, \\ 0{,}8, \text{\textit{если} } 3 < x \le 4, \\ 0{,}9, \text{\textit{если} } 4 < x \le 5, \\ 1, \text{\textit{если} } x > 5. \end{cases}$$

1) 0,1 2) 0,2 3) 0,3 4) 0,5 5) 0,6

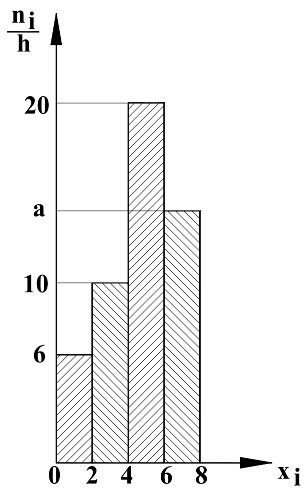
5. Установить соответствие между случайной величиной и законом распределения.

1) Точка С делит отрезок АВ в отношении 2:1. Наудачу на отрезок АВ бросаются 4 точки. Случайная величина ξ – число точек, попавших на отрезок АС 2) Случайная величина ξ –ошибка измерительного прибора длины некоторого изделия 3) 400 изделий проходят контроль. Вероятность того, что изделие браковано, равна 0,001. Случайная величина ξ − число бракованных изделий 4) Вероятность попадания в цель 0,1. Случайная величина ξ − число выстрелов до первого попадания	а) Биномиальное распределение дискретной случайной величины б) Распределение Пуассона дискретной случайной величины в) Нормальное (гауссовское) распределение непрерывной случайной величины г) Геометрическое распределение дискретной случайной величины д) Показательное (экспоненциальное) распределение непрерывной случайной величины

6. Установить последовательность действий для вычисления дисперсии случайной величины ξ с использованием определения понятия дисперсии, если ξ – число раз выпадения решки при двукратном подбрасывании монеты.
1) Найти $M(\xi)$
2) Составить закон случайной величины ξ
3) Найти $M(\xi - M(\xi))^2$
4) Составить закон распределения случайной величины $(\xi - M(\xi))^2$

Вариант 1 (Т 16)

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n = 100, гистограмма частот которой изображена на рисунке. Найти значение параметра a.



2. Интервальный вариационный ряд графически можно изобразить
1) полигоном 2) гистограммой 3) кумулятивной кривой

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка. Найдите несмещённую оценку математического ожидания.

x_i	3	5	9
n_i	2	7	1

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при построении интервального вариационного ряда по данным выборки	1) составление таблицы, в которой в первой строке формируются границы интервалов, а число во второй строке – это общая сумма частоты встреч всех чисел дискретного ряда, попадающих в соответствующий интервал 2) формирование шкалы интервалов 3) нахождение величины интервала 4) построение дискретного вариационного ряда	

5. Дан доверительный интервал (13,5; 17,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Найти точность этой оценки.

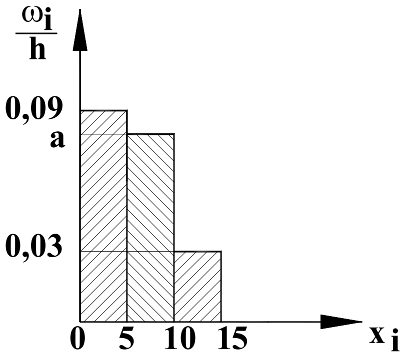
6. Для вариационного ряда 4, 5, 5, 6, 10 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 4 2) 33,2	а) мода б) среднее квадратическое

3) 5,6 4) 5	в) среднее арифметическое г) дисперсия д) размах

Вариант 2 (Т 16)

1. Из генеральной совокупности извлечена выборка объёма n = 100, гистограмма относительных частот которой изображена на рисунке. Найти значение параметра а.



2. Дискретный вариационный ряд графически можно изобразить
1) полигоном 2) гистограммой 3) кумулятивной кривой

3. Из генеральной совокупности извлечена выборка. Найдите несмещённую оценку дисперсии.

x_i	3	5	9
n_i	2	7	1

4.

Задание на установление последовательности	Варианты ответов	Правильный ответ
Расположите последовательность действий при проверке гипотезы	1) вычисляется наблюдаемый критерий 2) записываются основная и конкурирующая гипотезы 3) вычисляется критический критерий 4) делается вывод о подтверждении или опровержении H_0 5) сравниваются полученные величины	

5. Дан доверительный интервал (13,5; 17,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Найти точечную оценку математического ожидания.

6. Для вариационного ряда 3, 4, 5, 9, 10, 10, 12, 12, 12 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 10 2) 9 3) $8\frac{5}{9}$ 4) 12	а) мода б) медиана в) среднее арифметическое г) дисперсия д) размах

Шкала оценивания: 10-ти балльная для Т 1− Т 12 и 6-ти балльная для Т 13 – Т16.

Критерии оценивания:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – 1 балл, не выполнено – 0 баллов.

Применяется следующая шкала перевода баллов в оценку по 5-балльной шкале:

Т 1– Т 12	Т 13 – Т 16
9, 10 баллов соответствуют оценке «отлично»; 7, 8 баллов – оценке «хорошо»; 5, 6 баллов – оценке «удовлетворительно»; 4 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».	6 баллов соответствуют оценке «отлично»; 5 баллов – оценке «хорошо»; 4 балла – оценке «удовлетворительно»; 3 балла и менее – оценке «неудовлетворительно».

2 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

2.1 БАНК ВОПРОСОВ И ЗАДАНИЙ В ТЕСТОВОЙ ФОРМЕ

1. Вопросы в закрытой форме.

1.1 Определитель матрицы $\begin{pmatrix} 2 & -3 & 5 \\ 3 & 1 & 0 \\ -1 & 1 & -2 \end{pmatrix}$ равен…

1) 34 2) 24 3) –12 4) 11 5) –2

1.2 Пусть $A = \begin{pmatrix} 1 & -2 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$, $B = A^T - A^2$. Тогда матрица B равна…

1) $\begin{pmatrix} 0 & -1 \\ -11 & -20 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 6 & -15 \\ -10 & -14 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} 6 & 15 \\ -20 & -14 \end{pmatrix}$

4) $\begin{pmatrix} -4 & -9 \\ 16 & 24 \end{pmatrix}$ 5) $\begin{pmatrix} 6 & -15 \\ -13 & -21 \end{pmatrix}$

1.3 Для системы $\begin{cases} 4\sqrt{2}x + y = \sqrt{2}; \\ 24x + 3\sqrt{2}y = 6 \end{cases}$ справедливо следующее утверждение…

1) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен нулю; система имеет одно решение; если $x = -3\sqrt{2}$, то соответствующий y равен…
2) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен нулю; система не имеет решений
3) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен 11; система имеет одно решение; если $x = -3\sqrt{2}$, то соответствующий y равен…
4) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен нулю; система имеет бесконечное множество решений; если $x = C$, то соответствующий y равен…
5) определитель матрицы коэффициентов перед неизвестными системы равен 11; система имеет два решения; если $x = -3\sqrt{2}$, то соответствующий y равен…

Замечание: если система имеет решения, то необходимо их указать в соответствии с утверждением!

1.4 Если $\vec{a} = (3; 4; -1)$, $\vec{b} = (2; 1; -4)$, то проекция $\text{пр}_{\vec{b}}\vec{a}$, равна ...

1) $\frac{14}{\sqrt{26}}$ 2) $\frac{14}{\sqrt{21}}$ 3) 14 4) $\frac{2}{7}$ 5) $\frac{7}{\sqrt{6}}$

1.5 Уравнение прямой, проходящей через точку M(1;–8) перпендикулярно прямой $y = 2 - 3x$, имеет вид …

1) $y = -3x - 5$ 2) $y = \frac{x}{3} + \frac{11}{3}$ 3) $y = \frac{x}{3} - \frac{25}{3}$

4) $y = -3x - 23$ 5) $y = \frac{x}{3} - \frac{23}{3}$

1.6 Даны два множества $A = \{-5,\ -2,\ 1,\ 4,\ 7,\ 10,\ 13\}$ и $B = \{-4,\ -2,\ 0,\ 2,\ 4,\ 6,\ 8\}$. Тогда $A \cap B$имеет вид…

1) $\{-4,\ 0,\ 2,\ 6,\ 8\}$ 2) $\{-5,\ -4,\ -2,\ 0,\ 1,\ 2,\ 4,\ 6,\ 7,\ 8,\ 10,\ 13\}$
3) $\{-5,\ -4,\ 0,\ 1,\ 2,\ 6,\ 7,\ 8,\ 10,\ 13\}$ 4) $\{-2,\ 4\}$ 5) $\{-5,\ 1,\ 7,\ 10,\ 13\}$

1.7 Предел $\lim\limits_{x\to\infty} \frac{2x^5 + 2x^3 - 1}{4x^3 + x}$ равен …

1) ∞ 2) 0,5 3) 0 4) $-\infty$ 5) –0,25

1.8 Производная функции $y = x^5 - \frac{1}{x} + \sqrt[4]{x^3}$ равна...

1) $5x^4 - \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x}}$ 2) $5x^4 + \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x^3}}$ 3) $5x^4 + \frac{1}{x^2} + \frac{3}{4\sqrt[4]{x}}$

4) $5x + \frac{1}{x^2} + \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$ 5) $5x - \frac{1}{x^2} + \frac{4}{3}\sqrt[3]{x}$

1.9 Укажите, как должен выглядеть график функции $y(x)$ на отрезке [a;b], если в каждой точке указанного отрезка выполняются три условия: $y<0$, $y'<0$, $y''>0$.

1) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ возрастает; выпуклость вниз
2) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ убывает; выпуклость вверх
3) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ возрастает; выпуклость вверх
4) график лежит ниже оси OX; $y(x)$ убывает; выпуклость вниз
5) график лежит выше оси OX; $y(x)$ убывает; выпуклость вверх

1.10 Одной из первообразных от функции $y = 2x - 3$ является функция…

1) $x^2 - 3 + C$ 2) 2 3) $2x^2 - 3 + C$
4) $x^2 - 3x + C$ 5) $2 - 3x$

1.11 Интеграл $\int \frac{\ln^2 x}{x} dx$ равен…

1) $\ln^3 x + C$ 2) $\frac{\ln^3 x}{3} + C$ 3) $\ln x + C$ 4) $2\ln x + C$ 5) $-\frac{\ln^3 x}{3x} + C$

1.12 Частная производная $\frac{\partial z}{\partial y}$ от функции $z = x - \frac{x}{y} + 1$ равна…

1) $1 - \frac{x}{y^2}$ 2) $x - \frac{1}{y^2} + 1$ 3) $\frac{x}{y^2}$ 4) $1 - \frac{1}{y^2}$ 5) $1 - \frac{x}{y}$

1.13 Частная производная $\frac{\partial z}{\partial x}$ от функции $z = x - \frac{x}{y} + 1$ равна…

1) $1 - \frac{x}{y^2}$ 2) $x - \frac{1}{y^2} + 1$ 3) $\frac{x}{y^2}$ 4) $1 - \frac{1}{y^2}$ 5) $1 - \frac{x}{y}$

1.14 Общее решение дифференциального уравнения $y' = \sqrt{y - 1}$ имеет вид

1) $y = 1 + \left(\frac{x+C}{2}\right)^{-1}$ 2) $y = 1 + \left(\frac{x+C}{2}\right)^{-2}$ 3) $y = 1 + \left(\frac{x+C}{2}\right)^{2}$

4) $y = C + \left(\frac{x}{2}\right)^2$ 5) $y = 1 + C\left(\frac{x}{2}\right)^2$

1.15 Общее решение дифференциального уравнения с разделяющимися переменными $e^x dx - \left(e^x + 2\right) \cdot 4y dy = 0$ имеет вид…

1) $\frac{1}{\sqrt{2}} arctg \frac{e^x}{\sqrt{2}} = 2y^2 + C$ 2) $\ln\left|e^x + 2\right| = C - 2y^2$ 3) $\ln\left|e^x + 2\right| = 2y^2 + C$

4) $e^x \cdot \ln\left|e^x + 2\right| = 2y^2 + C$ 5) $\frac{1}{\sqrt{2}} arctg \frac{e^x}{\sqrt{2}} = C - 2y^2$

1.16 Для ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\left(\frac{n+1}{3n}\right)^{n^2}$ верным является утверждение

1) сходится, так как $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=0$ 2) сходится, так как $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=e$

3) расходится, так как $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=\infty$ 4) расходится, так как $\lim\limits_{n\to\infty}\sqrt[n]{a_n}=e^3$

1.17 Область сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{x^n}{3^n\ (n^2+1)}$ равна

1) [-3; 3) 2) [-3; 3] 3) (-3; 3] 4) [-1/3; 1/3]

1.18 Результат расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x;y)dxdy$, где область D ограничена линиями $y=x^2$, $y=-\sqrt{x}$, $x=1$, имеет вид…

1) $\int_0^1 dx\int_{x^2}^{-\sqrt{x}} f(x;y)dy$ 2) $\int_{-\sqrt{x}}^{x^2} dx\int_{y^2}^{\sqrt{y}} f(x;y)dy$ 3) $\int_0^1 dx\int_{y^2}^{\sqrt{y}} f(x;y)dy$

4) $\int_{-1}^1 dy\int_{y^2}^{\sqrt{y}} f(x;y)dx$ 5) $\int_0^1 dx\int_{-\sqrt{x}}^{x^2} f(x;y)dy$

1.19 Результат расстановки пределов интегрирования в двойном интеграле $\iint_D f(x;y)dxdy$, где область D ограничена линиями $y=x^2-1$, $y=\sqrt{1-x^2}$, имеет вид…

1) $\int_{-1}^1 dy\int_{\sqrt{1+y}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x;y)dx$ 2) $\int_{-1}^1 dx\int_{-\sqrt{1-x^2}}^{x^2-1} f(x;y)dy$ 3) $\int_{-1}^1 dx\int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} f(x;y)dy$

4) $\int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} dx\int_{\sqrt{1+y}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x;y)dy$ 5) $\int_{x^2-1}^{\sqrt{1-x^2}} dx\int_{-\sqrt{1+y}}^{\sqrt{1-y^2}} f(x;y)dy$

1.20 Восстановить аналитическую функцию $W=u(x,y)+i\cdot v(x,y)$ по её известной мнимой части $v(x,y)=e^y\cdot\cos x$.

1) $W=i\cdot e^{-iz}+C$ 2) $W=i\cdot e^{iz}+C$ 3) $W=i\cdot e^{-z}+C$

4) $W=e^{iz}+C$ 5) $W=i\cdot e^{z}+C$

1.21 Определить вид особой точки $z=2i$ для функции $f(z)=\frac{z^2+4}{z-2i}$.

1) полюс первого порядка
2) устранимая особая точка
3) полюс второго порядка
4) существенно особая точка

1.22 Фабрика выпускает сумки. В среднем на 180 качественных сумок приходится две сумки со скрытыми дефектами. Найдите вероятность того, что купленная сумка окажется качественной. Результат округлите до сотых.

1) 0,99 2) 0,90 3) 0,10 4) 0,01 5) 0,11

1.23 Формула для вычисления вероятности события «при выборе 4 мячей из 7 красных и 5 синих выберут 4 синих» имеет вид

1) $\frac{C_{12}^4}{C_5^4}$ 2) $\frac{C_4^5}{C_4^{12}}$ 3) $\frac{C_5^4}{C_{12}^4}$ 4) $\frac{C_{12}^4}{C_{12}^5}$ 5) $\frac{4}{C_{12}^4}$

1.24 Статистическое распределение выборки имеет вид

x_i-x_{i+1}	0-1,5	1,5-3,0	3,0-4,5	4,5-6,0	6,0-7,5
n_i	10	32	60	28	20

Тогда объем выборки равен

1) 225 2) 140 3) 100 4) 150

1.25 Из предложенных вариантов выберите $\chi^2_{\text{крит.}}$, используя условие задачи.

1) 9,5 2) 10,5 3) 8,5 4) 7 5) 10

1.26. Используя критерий Пирсона при уровне значимости 0,05, установить, случайно или значимо расхождение между эмпирическими и теоретическими частотами, которые вычислены, исходя из предположения о нормальном распределении признака X генеральной совокупности:

$m_i^{э}$	14	18	32	70	20	36	10
$m_i^{т}$	10	24	34	80	18	22	12

2. Вопросы в открытой форме

2.1 Определитель $\begin{vmatrix} 0 & 3 & 2 \\ 2 & 1 & -2 \\ 1 & 1 & 6 \end{vmatrix}$ равен…

2.2 Найти x, если $A = \begin{pmatrix} x & -4 \\ 1 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 12 & -52 \\ 13 & -1 \end{pmatrix}$, $3A^2 - 2A + 3E = B$.

2.3 Ранг матрицы $\begin{pmatrix} 0 & -1 & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & -1 \\ 0 & 0 & -1 & 0 \end{pmatrix}$ равен…

2.4 Найти скалярное произведение векторов $\vec{a}$ и $\vec{b}$, если $|\vec{a}| = \sqrt{2}$, $|\vec{b}| = 3$ и $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 45^0$.

2.5 Найти m, если прямая, проходящая через точки $M(1;2;3)$ и $N(-1;0;8)$, записана в параметрическом виде $\begin{cases} x = 1 - 2t, \\ y = 2 + mt, \\ z = 3 + 5t. \end{cases}$

2.6 Предел $\lim\limits_{x \to +\infty} \left(\frac{x+3}{2x} \right)^x$ равен …

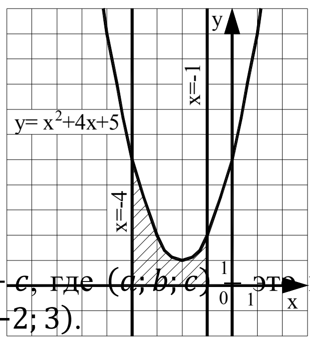
2.7 Предел $\lim_{x \to 1} \frac{x^2+2x-3}{5-5x^2}$ равен …

2.8 Найти коэффициент k касательной $y = kx + b$ к параболе $y = 7x^2 - 14x + 5$ в точке $x_0 = 2$.

2.9 Найти точку минимума функции $y = (2x+1)^2 \cdot (x+3) + 4$.

2.10 Пусть $F(x) = a \cdot \cos\frac{x}{2} + b \cdot x^2 + c \cdot x$ – первообразная для функции $f(x) = \sin\frac{x}{2} + x - 8$, график которой проходит через точку $M(0;-2)$. Найти произведение $a \cdot b \cdot c$.

2.11 Найти площадь фигуры, изображенной на рисунке. Ответ округлить до сотых.



2.12 Найдите сумму $a + b + c$, где $(a;b;c)$ – это координаты вектора градиента функции $u = 5x^2 + 3y^2 + 3z^2$ в точке $M(0;-2;3)$.

2.13 Найдите сумму $a + b + c$, где $(a; b; c)$ – это координаты вектора градиента функции $u = 2x^2 - 3y^2 + 4z^2$ в точке $M(1; -1; 2)$.

2.14 Найти постоянную С в частном решении дифференциального уравнения $y \cdot y' = \sqrt{x}$ при $y(9) = 4$.

2.15 Найдите постоянную С в частном решении дифференциального уравнения $y \cdot y' = 4x^3$ при $y(5) = 2$.

2.16 Сумма ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{3^n - 2^n}{5^n}$ равна …

2.17 Радиус сходимости ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(x-5)^{2n}}{6 \cdot 5^{n+2}}$равен...

2.18 Вычислить двойной интеграл $\iint_D (2x - 3y)dxdy$, где область D – прямоугольник, ограниченный осями координат и прямыми x=2, y=4.

2.19 Вычислить массу дуги циклоиды $x = t - \sin t$, $y = 1 - \cos t$, $0 \le t \le 2\pi$, если плотность в каждой точке меняется по закону $\rho(t) = \sin\frac{t}{2}$.

2.20 Вычислить $f'(3)$, если $f(z) = 4x^2 - 4y^2 + 3x + (8xy + 3y)i$.

2.21 Вычислить интеграл $\oint_{|z-1|=1} \frac{dz}{(z-1)(z+2)}$.

2.22 На каждые 1000 электрических лампочек приходится 5 бракованных. Какова вероятность купить исправную лампочку?

2.23 Вероятность того, что аккумулятор не заряжен, равна 0,15. Покупатель в магазине приобретает случайную упаковку, которая содержит два таких аккумулятора. Найти вероятность того, что оба аккумулятора в этой упаковке окажутся заряжены.

2.24 Из генеральной совокупности извлечена выборка объема n=100

x_i	3	4	5	6	7
n_i	7	n_2	45	21	2

Найти относительную частоту варианты $x_i = 4$.

2.25 Дан доверительный интервал (13,5; 17,3) для оценки математического ожидания нормально распределённого количественного признака. Найти точность этой оценки.

3. Вопросы на установление последовательности.

3.1 Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} \sqrt{5}x + 2y = 1, \\ 6x - 3\sqrt{5}y = 12\sqrt{5} \end{cases}$ методом Крамера. Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3.

Замечание: вычисления производить в следующей последовательности:

1) $\det A$; 2) $\det A_x$; 3) x; 4) $\det A_y$; 5) y.

Варианты ответов:

1) $\sqrt{5}$

2) $-27\sqrt{5}$

3) -2

4) -27

5) 54

3.2 Решить систему линейных уравнений $\begin{cases} \sqrt{3}x + 2y = 11, \\ 4x - \sqrt{3}y = 0 \end{cases}$ методом Крамера. Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3.

Замечание: вычисления производить в следующей последовательности: 1) $\det A$; 2) $\det A_x$; 3) x; 4) $\det A_y$; 5) y.

Варианты ответов:
1) $-11\sqrt{3}$

2) 4

3) −44

4) $\sqrt{3}$

5) −11

3.3 Расположите последовательность действий при вычислении площади треугольника ABC, если $A(2;-1;2)$, $B(1;2;-1)$, $C(3;2;1)$.
1) вычислить $|\overrightarrow{AB}\times\overrightarrow{AC}|$

2) найти определитель $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ -1 & 3 & -3 \\ 1 & 3 & -1 \end{vmatrix}$

3) вычислить $\overrightarrow{AB}$ и $\overrightarrow{AC}$

4) разделить модуль векторного произведения на два

3.4 Расположите последовательность действий при вычислении объёма треугольной пирамиды с вершинами в точках $A(3;4;5)$, $B(1;2;1)$, $C(-2;-3;6)$, $D(3;-6;-3)$. Ответ представить в виде последовательности действий, например, 1, 2, 4, 5, 3.

Замечание: вычисления производить в следующей последовательности: 1) $\overrightarrow{AB}$; 2) $\overrightarrow{AC}$; 3) $\overrightarrow{AD}$; 4) $\overrightarrow{AB}\cdot\overrightarrow{AC}\cdot\overrightarrow{AD}$; 5) объём пирамиды.

Варианты ответов:
1) $(-5;-7;1)$

2) $(-2;-2;-4)$

3) 42

4) −252

5) $(0;-10;-8)$

3.5 Составьте последовательность действий при выводе общего уравнения прямой:

а) $\left.\begin{array}{l} \overline{n}\perp\lambda \\ \overline{M_0M}\subset\lambda \end{array}\right\}\Rightarrow \overline{n}\perp\overline{M_0M}\Leftrightarrow \vec{n}\cdot\overline{M_0M}=0$

б) даны точка $M_0(x_0, y_0)$, принадлежащая прямой, и вектор $\overline{n}=(A,B)$, ей перпендикулярный

в) $\overline{n}\cdot\overline{M_0M}=A(x-x_0)+B(y-y_0)=0\Leftrightarrow Ax+By+C=0$, где $C=-Ax_0-By_0$.

г) составим вектор $\overline{M_0M}=(x-x_0, y-y_0)$, где $M(x, y)$ – текущая точка прямой.

3.6 Ниже дано определение предела A функции $f(x)$ в точке x_0 (в случае $A\in R$ и $x_0\in R$). Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II).
Число A называется пределом функции f(x) в точке x_0, если ______ существует ______ такое, что для всех $x_0\in D(f)$, удовлетворяющих условию _____ , выполняется условие _________.

I. $|f(x) - A| < \varepsilon$
II. для любого числа $\varepsilon > 0$
III. $0 < |x - x_0| < \delta(\varepsilon)$
IV. $\delta(\varepsilon) > 0$

3.7 Ниже дано определение бесконечно малой числовой последовательности. Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей (Например, I, III, IV, II).
Числовая последовательность $\{x_n\}$ называется бесконечно малой, если ______ существует ______ такой, что если _______ , то выполняется условие _________.
I. $|x_n| < \varepsilon$
II. $n > N(\varepsilon)$
III. для любого числа $\varepsilon > 0$
IV. номер $N(\varepsilon) > 0$

3.8 Расположите последовательность действий при нахождении производной функции по определению.
1) зафиксировать x, вычислить значение функции $f(x)$

2) найти приращение функции $\Delta y = f(x + \Delta x) - f(x)$

3) дать аргументу x приращение Δx и вычислить значение функции $f(x + \Delta x)$

4) найти предел $\lim\limits_{\Delta x \to 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

5) определить отношение $\frac{\Delta y}{\Delta x}$

3.9 Расположите последовательность действий при нахождении производной функции $y = (\sin x)^{\cos x}$.
1) найти производные обеих частей равенства

2) прологарифмировать обе части равенства

3) воспользоваться правилом нахождения производной сложной функции

4) воспользоваться свойством $\ln|a^b| = b \cdot \ln|a|$

5) заменить y исходной функцией

3.10 Расположите последовательность действий при вычислении неопределённого интеграла $\int \frac{(4-5x)^2}{x} dx$.
1) используем таблицу неопределённых интегралов

2) используем формулу квадрата разности

3) добавляем постоянную С в конце записи

4) используем свойство неопределённого интеграла $\int (f(x) + g(x))dx = \int f(x)dx + \int g(x)dx$

5) используем почленное деление

3.11 Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей, чтобы получилась формулировка определения неопределенного интеграла. (Например, I, III, IV, II).

Если функция F(x) – ______ функции f(x) на промежутке X, то множество функций F(x)+C, где C – произвольная постоянная, называется ______ от функции f(x) на этом промежутке и обозначается символом $\int f(x)\,dx$. При этом f(x) называется ______ , f(x)dx называется ______ .
I. подынтегральной функцией
II. первообразная
III. подынтегральным выражением
IV. неопределенным интегралом

3.12 Расположите последовательность действий при нахождении частной производной $\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}$ функции $z = \ln(3xy - x^3)$.

1) $\frac{-6x(3xy-x^3)-(3y-3x^2)(3y-3x^2)}{(3xy-x^3)^2}$

2) $\frac{(3xy-x^3)'}{3xy-x^3}$

3) $(\ln(3xy - x^3))'_x$

4) $\left(\frac{3y-3x^2}{3xy-x^3}\right)'_x$

5) $\frac{(3y-3x^2)'(3xy-x^3)-(3y-3x^2)(3xy-x^3)'}{(3xy-x^3)^2}$

6) $\frac{3y-3x^2}{3xy-x^3}$

3.13 Расположите последовательность действий при исследовании функции двух переменных на экстремум.

1) вычисляем значения A, B, C

2) вычисляем $z_0(x_0; y_0)$

3) определяем стационарные точки

4) находим частные производные функции первого и второго порядков

5) определяем, минимум или максимум имеется в точке экстремума

6) вычисляем значение Δ

7) определяем наличие точки экстремума

3.14 Определить последовательность действий при нахождении общего решения дифференциального уравнения $(1 + x^2)y' + 2xy = 3x^2$.

1) $v = \frac{1}{1+x^2}$
2) $y = \frac{x^3+C}{1+x^2}$
3) $u'v + u\left(v' + \frac{2xv}{1+x^2}\right) = \frac{3x^2}{1+x^2}$
4) $y' + \frac{2xy}{1+x^2} = \frac{3x^2}{1+x^2}$
5) $u = x^3 + C$

3.15 Определить последовательность действий при нахождении частного решения дифференциального уравнения $y' + \frac{2y}{x} = 3x^2y^2$ при $y(1) = -\frac{1}{5}$.

1) $u = -\frac{1}{3x+C}$

2) $v = \frac{1}{x^2}$

3) $u'v + u\left(v' + \frac{2v}{x}\right) = 3x^2(uv)^2$

4) $y = \frac{1}{x^2}\left(-\frac{1}{3x+C}\right)$

5) $y = -\frac{1}{3x^3+2x^2}$

3.16 Ниже сформулированы факты о сходимости и расходимости числовых рядов. Вставьте вместо пропусков верную последовательность математических записей, чтобы утверждения оказались верными (Например, I, III, IV, II.)

Если ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ _________, то _________ . Если _________, то ряд $\sum_{n=1}^{\infty} a_n$ _________ .

I. расходится

II. сходится

III. $\lim_{n\to\infty} a_n = 0$

IV. $\lim_{n\to\infty} a_n \neq 0$

3.17 Запишите верную последовательность действий при нахождении области сходимости степенного ряда $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{n \cdot 5^{n+1}}$.

1) Исследовать сходимость ряда на концах интервала сходимости
2) Записать интервал сходимости ряда
3) Найти радиус сходимости ряда
4) Сделать вывод о том, входят ли концы интервала сходимости в область сходимости ряда

3.18 Расположите последовательность действий при вычислении $\iint_D (x+2y)dxdy$, где область D ограничена линиями $x = 2, y = x, x = 2y$.

1) Вычислить $\int_{\frac{x}{2}}^{x} (x+2)dy = \frac{5}{4}\int_0^2 x^2 dx$

2) Перейти от двойного интеграла к повторному $\int_0^2 dx \int_{\frac{x}{2}}^{x} (x+2)dy$

3) Построить область $D: x = 2, x = 2y, y = x$

4) Вычислить $\frac{5}{4}\int_0^2 x^2 dx = \frac{10}{3}$

3.19 Расположите последовательность действий при вычислении $\iint_D cos(x+y)dxdy$, где область D ограничена линиями $x = 0, y = x, y = \frac{\pi}{2}$.

1) Перейти к двукратному интегралу $\int_0^{\frac{\pi}{2}} dx \int_x^{\frac{\pi}{2}} cos(x+y)dy$

2) Вычислить $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (cosx - sin2x)dx = 0$

3) Построить область $D: x = 0, y = x, y = \frac{\pi}{2}$

4) Вычислить $\int_x^{\frac{\pi}{2}} cos(x+y)dy = cosx - sin2x$

3.20 Укажите последовательность действий при переводе комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую.

1) подстановка ρ и φ в формулу

2) нахождения главного значения аргумента

3) вычисление модуля комплексного числа

4) вычисление $\sin\varphi$ и $\cos\varphi$

5) определение значений действительной и мнимой частей

3.21 На столе лежат четыре стопки карточек, каждая стопка содержит одинаковый набор из восьми карточек с буквами А, В, Д, К, О, О, П, Р. Все стопки перемешивают и из получившейся большой стопки выбирают 6 карточек. Укажите последовательность решений по порядку вопросов.

Найти число способов получить из выбранных карточек
а) две буквы О;
б) не менее четырёх букв О;
в) хотя бы пять букв О;
г) более двух букв О;
д) три или четыре буквы О.

Варианты решений:
1) $C_8^5 \cdot C_{24}^1 + C_8^6 \cdot C_{24}^0$
2) $C_8^3 \cdot C_{24}^3 + C_8^4 \cdot C_{24}^2 + C_8^5 \cdot C_{24}^1 + C_8^6 \cdot C_{24}^0$
3) $C_8^2 \cdot C_{24}^4$
4) $C_8^3 \cdot C_{24}^3 + C_8^4 \cdot C_{24}^2$
5) $C_8^4 \cdot C_{24}^2 + C_8^5 \cdot C_{24}^1 + C_8^6 \cdot C_{24}^0$

Замечание: ответ записать в виде последовательности цифр от 1 до 5, например, 13245.

3.22 Определите последовательность получения чисел при вычислении вероятности того, что среди 100 новорождённых окажется 50 мальчиков, если вероятность рождения мальчика равна 0,51. Предложен следующий порядок вычислений: 1) p; 2) q; 3) x; 4) $\varphi(x)$; 5) $P_{100}(50)$. Ответ представить в виде, например, 34521.
1) –0,20
2) 0,49
3) 0,3910
4) 0,51
5) 0,0782

3.23 Установить последовательность действий для вычисления дисперсии случайной величины ξ, если ξ задана законом распределения

x_i	2	4	5
p_i	p_1	0,5	0,3

1) Вычислить М(ξ)
2) Вычислить М(ξ^2)
3) Вычислить М(ξ^2) – М^2(ξ)
4) Найти вероятность того, что ξ примет значение 2

3.24 Расположите последовательность действий при построении интервального вариационного ряда по данным выборки

1) составление таблицы, в которой в первой строке формируются границы интервалов, а число во второй строке – это общая сумма частоты встреч всех чисел дискретного ряда, попадающих в соответствующий интервал

2) формирование шкалы интервалов

3) нахождение величины интервала

4) построение дискретного вариационного ряда

3.25 Расположите последовательность действий при проверке гипотезы

1) вычисляется наблюдаемый критерий

2) записываются основная и конкурирующая гипотезы

3) вычисляется критический критерий

4) делается вывод о подтверждении или опровержении H_0

5) сравниваются полученные величины

4. Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие между матрицей и ее размерностью.

1) $\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} & a_{13} \\ a_{21} & a_{22} & a_{23} \\ a_{31} & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} b_{11} & b_{12} \\ b_{21} & b_{22} \\ b_{31} & b_{32} \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} c_{11} & c_{12} & c_{13} \\ c_{21} & c_{22} & c_{23} \end{pmatrix}$	а) $[2 \times 3]$ б) $[3 \times 3]$ в) $[3 \times 2]$ г) $[2 \times 2]$

4.2 Установите соответствие между минором и его значением для матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 4 & 1 & 2 \\ -3 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 1 \end{pmatrix}.$$

1) M_{21} 2) M_{32} 3) M_{13}	а) 10 б) -5 в) -9 г) 8

4.3 Установить соответствие между системой и количеством её решений.

1) $\begin{cases} 4x + 6y = -1, \\ 12x + 18y = -3 \end{cases}$ 2) $\begin{cases} 12x - 7y = 5, \\ -48x + 28y = -15 \end{cases}$ 3) $\begin{cases} 3x - 5y = 6, \\ x + 2y = 25 \end{cases}$ 4) $\begin{cases} 2x - 5y = 0, \\ 6x - 15y = 0 \end{cases}$	а) система имеет единственное ненулевое решение б) система имеет бесконечное множество решений в) система несовместна г) система имеет только тривиальное решение д) система имеет два решения

4.4 Установить соответствие между действием и формулой.

1) нахождение скалярного произведения векторов 2) нахождение векторного произведения векторов 3) нахождение смешанного произведения векторов 4) нахождение длины вектора	а) $\sqrt{x^2+y^2+z^2}$ б) $\begin{vmatrix} x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \\ x_3 & y_3 & z_3 \end{vmatrix}$ в) $\begin{vmatrix} \vec{i} & \vec{j} & \vec{k} \\ x_1 & y_1 & z_1 \\ x_2 & y_2 & z_2 \end{vmatrix}$ г) $\frac{\vec{a}\cdot\vec{b}}{\lvert\vec{b}\rvert}$ д) $x_1 \cdot x_2 + y_1 \cdot y_2 + z_1 \cdot z_2$

4.5 Установить соответствие взаимного расположение прямой $\frac{x-x_0}{l}=\frac{y-y_0}{m}=\frac{z-z_0}{n}$ и плоскости *Ax+By+Cz+D=0*.

ПРЯМАЯ	ПРИ УСЛОВИИ, ЧТО
1) параллельна плоскости 2) перпендикулярна плоскости 3) образует с плоскостью угол	а) $\frac{A}{l}=\frac{B}{m}=\frac{C}{n}$ б) $Al+Bm+Cn=0$ в) $ABC=lmn$ г) $\cos\alpha=\frac{Al+Bm+Cn}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\cdot\sqrt{l^2+m^2+n^2}}$ д) $\sin\alpha=\frac{Al+Bm+Cn}{\sqrt{A^2+B^2+C^2}\cdot\sqrt{l^2+m^2+n^2}}$

4.6 Даны числовые промежутки $A=[3;\,5)$ и $B=[0;\,3]$. Выполнить операции над множествами и установить соответствие.

1) $A\cap B$ 2) $A\cup B$ 3) $A\setminus B$ 4) $B\setminus A$	а) $[0;\,5)$ б) $\emptyset$ в) $(3;\,5)$ г) $[3;\,5)$ д) $\{3\}$

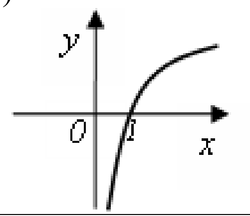
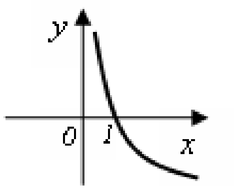
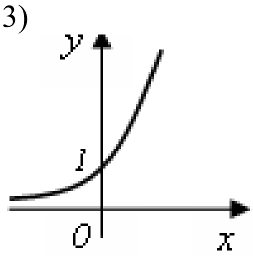
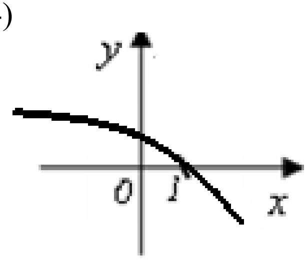
4.7 Установить соответствие между пределами и неопределенностями, обнаруженными в каждом из них

5) $\lim_{x\to 1}(1-x)\cdot tg\left(\frac{\pi x}{2}\right)$ 6) $\lim_{x\to\infty}\frac{2x^4+2x^2+8}{3x^3+5x^2-10}$ 7) $\lim_{x\to 3}\frac{x^2-9}{x^2-2x-3}$ 8) $\lim_{x\to\infty}\left(\frac{2x+1}{2x-1}\right)^{3-4x}$	а) неопределённость $\left(\frac{0}{0}\right)$ б) неопределённость $\left(\frac{\infty}{\infty}\right)$ в) неопределённость (1^{∞}) г) неопределённость $(0\cdot\infty)$ д) неопределённость $(\infty+\infty)$

4.8 Установить соответствие между функцией $y=f(x)$ и способом нахождения ее первой производной y'.

1) $y = \sin(\ln x)$ 2) $y = x \cdot \operatorname{tg} x$ 3) $y = (\log_2 x)^{\cos x}$ 4) $y = 5^x$	1) логарифмическое дифференцирование 2) табличная производная 3) производная неявно заданной функции 4) производная произведения 5) производная сложной функции

4.9 Установить соответствие между графиками функций и знаками первой и второй производной этих функций

1) 	а) $y' > 0,\ y'' > 0$ б) $y' < 0,\ y'' < 0$
2) 	в) $y' > 0,\ y'' < 0$ г) $y' < 0,\ y'' > 0$
3) 	
4) 	

4.10 Установите соответствие между интегралами и их значениями

1) $\int \frac{dx}{a^2 - x^2}$ 2) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}}$ 3) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$ 4) $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$	а) $\frac{1}{2a} \ln\left|\frac{a+x}{a-x}\right| + c$ б) $\frac{1}{a} arc\,tg \frac{x}{a} + c$ в) $arc\sin \frac{x}{a} + c$ г) $arc\,tg \frac{x}{a} + c$ д) $\ln\left|x + \sqrt{x^2 \pm a^2}\right| + c$

4.11 Установите соответствие между неопределенными интегралами, записанными в левой колонке, и равными им выражениями в правой колонке

1) $\int Af(x)dx$ 2) $\int (f \pm g)dx$ 3) $\left(\int f(x)dx\right)'$ 4) $\int dF(x)$	а) $\int f\,dx \pm \int g\,dx$ б) $f(x)$ в) $A\int f(x)dx$ г) $F(x)+C$ д) $f(x)dx$

4.12 Вычислите значения частных производных функции $z = 4x^2 - xy^3 + 5y$ в точке $M_0(1;-1)$ и установите соответствие.

1) $\left.\frac{\partial z}{\partial x}\right\|_{M_0}$ 2) $\left.\frac{\partial z}{\partial y}\right\|_{M_0}$ 3) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\right\|_{M_0}$ 4) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right\|_{M_0}$ 5) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right\|_{M_0}$	а) −3 б) 8 в) 2 г) 6 д) 9 е) 1

4.13 Вычислите значения частных производных функции $z = 5x^3 - 3xy^2 - 2y$ в точке $M_0(1;2)$ и установите соответствие.

1) $\left.\frac{\partial z}{\partial x}\right\|_{M_0}$ 2) $\left.\frac{\partial z}{\partial y}\right\|_{M_0}$ 3) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x^2}\right\|_{M_0}$ 4) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial y^2}\right\|_{M_0}$ 5) $\left.\frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y}\right\|_{M_0}$	а) 30 б) −14 в) −12 г) −6 д) −4 е) 3

4.14 Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

1) $y'' + y' - 6y = 0$ 2) $y'' - 10y' + 29y = 0$ 3) $y'' - 10y' + 25y = 0$ 4) $y'' + 25y = 0$	а) $y = e^{\alpha x}(C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x))$ б) $y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$ в) $y = C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x)$ г) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$ д) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

4.15 Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

1) $y'' + 2y' + 3y = 0$ 2) $y'' - 10y' + 29y = 0$ 3) $y'' - 2y' + y = 0$ 4) $y'' + 49y = 0$	а) $y = e^{\alpha x}(C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x))$ б) $y = e^{kx}(C_1 + C_2 x)$ в) $y = C_1 \cdot \cos(\beta x) + C_2 \cdot \sin(\beta x)$ г) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2 \cdot e^{k_2 x}$ д) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

4.16 Установить соответствие между числовыми рядами и признаками сходимости, которые целесообразно применять для исследования вопроса об их сходимости

1) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{2n+1}{5n}$ 2) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n^2}{n^5+1}$ 3) $\sum_{n=1}^{\infty}\frac{n-3}{(n+2)!}$ 4) $\sum_{n=1}^{\infty}\left(1+\frac{2}{n}\right)^{n^2}$	а) признак сравнений б) необходимый признак сходимости в) радикальный признак Коши г) признак Даламбера д) теорема Лейбница

4.17. Известно, что функцию, заданную на отрезке [-□, □] можно разложить в ряд Фурье, то есть представить в виде $f(x)=\frac{a_0}{2}+\sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cdot\cos nx+b_n\cdot\sin nx)$. Установить соответствие между коэффициентами Фурье и формулами, по которым они вычисляются.

1) a_0 2) a_n 3) b_n	а) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}f(x)dx$ б) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}f(x)\cdot\cos nx\,dx$ в) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}f(x)\cdot\sin nx\,dx$ г) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}\cos nx\,dx$ д) $\frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}\sin nx\,dx$

4.18 Установить соответствие при переходе от $\iint_D f(x,y)dxdy$ к повторному интегралу и расставить пределы интегрирования, если D ограничена линиями:

а) $x=1, y=2, x+y=6$ б) $y=\frac{x^2}{2}, y=8$ в) $y=2x^2, y=\sqrt{x}$ г) контуром треугольника ABC, где A(1;2), B(3;6), C(3;0) д) $x^2+y^2=4$x	1) $\int_0^4 dx\int_{-\sqrt{4x-x^2}}^{\sqrt{4x}}f(x,y)dy$ 2) $\int_0^1 dx\int_{2x^2}^{\sqrt{4x-x^2}}f(x,y)dy$ 3) $\int_1^3 dx\int_{3-x}^{2x}f(x,y)dy$ 4) $\int_1^4 dx\int_2^{6-x}f(x,y)dy$ 5) $\int_{-4}^4 dx\int_{\frac{x^2}{2}}^{2x}f(x,y)dy$

4.19 Установить соответствие при переходе от $\iint_D f(x,y)dxdy$ к повторному интегралу и расставить пределы интегрирования, если D ограничена линиями

а) $x=1, y=2, x+y=6$ б) $y=\frac{x^2}{2}, y=8$ в) $y=2x^2, y=\sqrt{x}$ г) контуром треугольника ABC, где A(1;2), B(3;6), C(3;0) д) $x^2+y^2=4$x	1) $\int_0^4 dx \int_{-\sqrt{4x-x^2}}^{\sqrt{4x}} f(x,y)dy$ 2) $\int_0^1 dx \int_{2x^2}^{\sqrt{4x-x^2}} f(x,y)dy$ 3) $\int_1^3 dx \int_{3-x}^{2x} f(x,y)dy$ 4) $\int_1^4 dx \int_2^{6-x} f(x,y)dy$ 5) $\int_{-4}^4 dx \int_{\frac{x^2}{2}}^{2x} f(x,y)dy$

4.20 Установить соответствие действий с комплексными числами $z_1 = 5-3i$ и $z_2 = 2+i$.

1) $z_1 \cdot z_2$ 2) $\dfrac{z_1}{z_2}$ 3) $\bar{z}_1^{\,2}$ 4) $z_1 + z_2$	а) $16-30i$ б) $7-2i$ в) $1{,}4-2{,}2i$ г) $13-i$ д) $16+30i$

4.21 Установить соответствие между условием задачи и способом ее решения.

1) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,003, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит 2 раза в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь 2) Если вероятность наступления события А в каждом испытании равна 0,25, то для нахождения вероятности того, что событие А наступит от 215 до 300 раз в 1000 испытаниях, вы воспользуетесь 3) Если вероятность промышленного содержания металла в каждой пробе постоянна и равна 0,7, то для нахождения вероятности того, что среди 400 проб руды окажется 275 проб с промышленным содержанием металла, вы воспользуетесь 4) Для нахождения вероятности того, что в семье с восемью детьми будет два сына, вы воспользуетесь	а) формулой Бернулли б) формулой Пуассона в) локальной теоремой Муавра-Лапласа г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа д) формулой полной вероятности

4.22 Установить соответствие между случайной величиной и законом распределения.

1) Точка С делит отрезок АВ в отношении 2:1. Наудачу на отрезок АВ бросаются 4 точки. Случайная величина ξ – число точек, попавших на отрезок АС 2) Случайная величина ξ – ошибка измерительного прибора длины некоторого изделия 3) 400 изделий проходят контроль. Вероятность того, что изделие браковано, равна 0,001. Случайная величина ξ − число бракованных изделий 4) Вероятность попадания в цель 0,1. Случайная величина ξ − число выстрелов до первого попадания	а) Биномиальное распределение дискретной случайной величины б) Распределение Пуассона дискретной случайной величины в) Нормальное (гауссовское) распределение непрерывной случайной величины г) Геометрическое распределение дискретной случайной величины д) Показательное (экспоненциальное) распределение непрерывной случайной величины

4.23 Установить соответствие между характеристиками случайной величины и применяемыми формулами.

1) Математическое ожидание дискретной случайной величины 2) Математическое ожидание непрерывной случайной величины 3) Дисперсия дискретной случайной величины 4) Дисперсия непрерывной случайной величины	а) $\sum_i x_i p_i$ б) $\int_{-\infty}^{+\infty} x^2 \cdot f(x)\,dx - \left(\int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x)\,dx\right)^2$ в) $\sum_i x_i^2 p_i - \left(\sum_i x_i p_i\right)^2$ г) $\int_{-\infty}^{+\infty} x \cdot f(x)\,dx$ д) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x)\,dx$

4.24 Для вариационного ряда 3, 4, 5, 9, 10, 10, 12, 12, 12 вычислены числовые характеристики. Установите соответствие между их названиями и значениями.

1) 10 2) 9 3) $8\frac{5}{9}$ 4) 12	а) мода б) медиана в) среднее арифметическое г) дисперсия д) размах

4.15 При проверке гипотезы о виде закона распределения признака X основная и конкурирующая гипотезы имеют вид:
H_0: признак X имеет нормальный закон распределения.
H_1: признак X имеет закон распределения, отличный от нормального.
Рассматривается правосторонняя критическая область. При решении задачи получили следующие данные: $\chi^2_{\text{набл}} \approx 13{,}93$; $\chi^2_{\text{крит}}(0{,}05;\ 4) = 9{,}5$. Установите соответствие между гипотезой и ее справедливостью.

1) H_0 2) H_1	а) нулевая гипотеза отвергается б) нулевая гипотеза принимается в) конкурирующая гипотеза отвергается г) конкурирующая гипотеза принимается

Шкала оценивания результатов тестирования: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 баллов (установлено положением П 02.016).

Максимальный балл за тестирование представляет собой разность двух чисел: максимального балла по промежуточной аттестации для данной формы обучения (36 или 60) и максимального балла за решение компетентностно-ориентированной задачи (6).

Балл, полученный обучающимся за тестирование, суммируется с баллом, выставленным ему за решение компетентностно-ориентированной задачи.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания результатов тестирования:

Каждый вопрос (задание) в тестовой форме оценивается по дихотомической шкале: выполнено – **2 балла**, не выполнено – **0 баллов**.

2.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

1. Лаборант готовит 20 образцов, 5 из них он готовит неправильно, найти: а) число способов выбрать 2 неправильных и 3 правильных образца; б) число способов взять 7 образцов, чтобы число неправильных не превышало 3.

2. Имеется 100 образцов, из которых 30 соли, 40 щелочи и 30 кислоты. Найти вероятность того, что в выборке из 10 образцов 3 соли, 4 щелочи и 3 кислоты.

3. Имеется 22 образца, 8 из которых – с высоким содержанием некоторого вещества. Найти вероятность того, что в случайной выборке из 11 образцов окажется более 3 таких образцов.

4. Имеется 20 образцов, 5 из которых – с высоким содержанием некоторого вещества. Один образец был утерян. Найти вероятность того, что в выборке из 10 образцов окажется 2 с высоким содержанием вещества.

4. Лаборант готовит 20 образцов, 5 из них он готовит неправильно, найти вероятность, а) что из произвольно взятых 5 образцов все будут хорошие б) что из произвольно взятых 6 образцов будет не более половины хороших

6. Есть 7 проб вещества, каждое равновероятно попадает в одну из 7 лабораторий, какова вероятность, что все пробы попадут в разные лаборатории? Решить задачу, если есть 5 проб вещества. Найти вероятность, что в одну лабораторию не попадет проб, но во все остальные попадет.

7. Лаборант забывает бросить кипелку в емкость для проведения реакции с вероятностью 0.4. Вероятность растрескивания емкости без кипелки составляет 80%, с кипелкой – 10%. Найти вероятность появления трещин

8. Имеется прибор, состоящий из двух независимых деталей с вероятностями отказа 0.1 и 0.2. Прибор работает в течение года с вероятностью 0.99 если обе детали исправны, в случае отказа первой детали прибор работает с вероятностью 0.7, второй – с вероятностью 0.8, обоих – с вероятностью 0.1. Какова вероятность прибору проработать в течение года?

9. Имеет 4 независимых проекта, каждый заканчивается полным провалом с вероятностью 0.1. В случае полного провала одного проекта вероятность закрытия лаборатории 20%, двух – 50%, трех – 70%, четырех – 90%, найти вероятность закрытия лаборатории

10. В продукции химического завода брак составляет в среднем 2%. Отдел технического контроля (ОТК) обнаруживает брак в 90% случаев. Изделие было пропущено ОТК как годное. Найти вероятность, что оно бракованное.

11. Для проверки навыков химического анализа студентам роздано по пробирке с раствором неизвестного вещества. Известно, что каждому с вероятностью 50% выдается соль, с

вероятностью 30% – кислота, и с вероятностью 20% – основание, независимо от других. Найти вероятность того, что в группе из 12 студентов пятеро получат на анализ соль, четверо – кислоту и трое – основание.

12. При проведении химического опыта студент с вероятностью 10% разбивает колбу и с вероятностью 5% – пробирку, а с вероятностью 85% все остается в целости. Найти вероятность того, что в результате 10 опытов будут разбиты 2 колбы и 1 пробирка.

13. На складе имеются колбы, пробирки и другая химическая посуда. Посетителям требуются колбы с вероятностью 50%, пробирки с вероятностью 40%, другая посуда — с 53 вероятностью 10%. Найти вероятность того, что из десяти посетителей пятерым потребуются колбы, трем — пробирки и двоим — другая посуда.

14. Химический элемент содержится в веществе в виде трех стабильных изотопов А, В и С в относительных долях: А – 70%, В – 20%, С – 10%. Найти вероятность, что из 10 случайно взятых атомов элемента окажется 6 атомов А, 3 атома В и 1 атом С.

15. Процентное содержание цементита на металлографическом шлифе определяли с помощью острия, которым прикасались к шлифу случайным образом и отмечали число попаданий острия на изучаемую структуру. Каким должно было быть процентное содержание цементита для того, чтобы 1) относительная частота орлов – это доля случаев, когда монета выпала орлом, от общего количества бросаний. 59 с вероятностью большей 0.95 при 500 наблюдениях острие более 100 раз попало на цементит?

16. Наноробот состоит из 10 тыс. деталей. Каждая деталь независимо от других деталей может оказаться неисправной с вероятностью 0.32. Машина не работает, если в ней неисправны более трети деталей. Найти вероятность того, что машина не будет работать.

17. Другой наноробот состоит из 10 тыс. деталей. Каждая деталь независимо от других деталей может оказаться неисправной с вероятностью pi, причем для $n1$ = 1000 деталей $p1$ = 0.0004, для $n2$ = 2000 деталей $p2$ = 0, 0002 и для $n3$ = 7000 деталей $p3$ = 0, 0001. Машина не работает, если в ней не исправны хотя бы 5 деталей. Найти вероятность того, что машина не будет работать.

18. Радиоактивный распад происходит по экспоненциальному закону. Определить связь между средним временем распада μ и периодом полураспада τ (это время, за которое распадается половина атомов). Какая доля атомов распадется за 4 часа, если среднее время распада — 2 часа?

19. В химической лаборатории есть прибор со средним сроком службы 2500 дней. В предположении, что его распределение показательное, найти вероятность того, что он прослужит не менее 5000 дней.

20. Известно, что содержание вещества А составляет в среднем 2% со средним квадратическим отклонением 0,4%, а вещества Б оставляет в среднем 5% со средним квадратическим отклонением 0,3%. Найти среднее и среднее квадратическое отклонение суммарного содержания веществ А и Б.

21. Скорость реакции при увеличении температуры растет показательно. Известно, что при температуре в 10^{o} реакция проходит за 16 минут, а при температуре в 20^{o} – за 8 минут. Пусть температура равномерно распределена 10^{o} от 20^{o}. Найти: а) среднее время реакции б) вероятность, что реакция пройдет не более чем за 10 мин

22. Скорость реакции при 20^{o} принята за единицу. При повышении температуры до 30^{o} она вырастает вдвое. Пусть температура равномерно распределена 20^{o} от 30^{o} . Найти: а)

вероятность того, что скорость реакции составит менее 1.5 единиц; б) среднюю скорость реакции; в) среднее квадратическое отклонение скорости реакции.

23. В случае химической атаки с вероятностью 0.5 используется 1 кг реагента против первого типа веществ, с вероятностью 0.3 1 кг реагента *B* против второго типа веществ. Известно, что в среднем реагента *A* тратится 50 кг за месяц. 95 а) Сколько химических атак происходит за месяц? б) Каким количеством реагента В нужно запастись, чтобы быть уверенным на 99%, что он не кончится в ходе следующего месяца?

24. Лаборант проводит 10 реакций в день, с вероятностью 40% реакция не проходит. Из тех, что прошли успешно, лаборант каждый результат с вероятностью 1/2 забирает домой, чтобы показать своим родителям-химикам, какой он молодец. Оценить сверху количество унесенных за 100 дней результатов с вероятностью 99%.

25. Известно, что содержание некоторого элемента имеет нормальное распределение и составляет в среднем 10 единиц, а в 20% случаев превосходит 12 единиц. Найти вероятность, с которой содержание элемента превосходит 13 единиц.

26. Известно, что содержание некоторого элемента имеет нормальное распределение и составляет в среднем 15 единиц, а в 20% случаев превосходит 16 единиц. Найти вероятность, с которой содержание элемента превосходит 13 единиц.

27. В химической лаборатории есть основной и запасной прибор со средним сроком службы 2000 дней и средним квадратическим отклонением 500 дней. В случае отказа основного пользуются дополнительным. В предположении, что их распределение нормальное, найти вероятность того, что этих приборов хватит на использование в течение 5000 дней. 102

28. Радиоактивный распад происходит по экспоненциальному закону. Изотоп А превращается в изотоп В в среднем за 1 час, изотоп В в изотоп С — за 2 часа. Найти долю изотопа А, которая превратится в С за 4 часа.

29. Изотоп А превращается в изотоп В в среднем за 2 час, изотоп В в изотоп С — за 3 часа. Найти долю изотопа А, которая превратится в С за 6 часов.

30. Работа состоит из двух частей, которые выполняются независимо и последовательно. Время выполнения первой части работы распределено равномерно от 1 до 3 часов, второй - от 2 до 4 часов. Найти вероятность того, что работа будет выполнена за 5 часов.

31. После полного термического разложения 2 г смеси карбонатов кальция и стронция получили 1,23 г смеси оксидов этих металлов. Вычислите массу карбоната стронция в исходной смеси.

32. Смесь оксида железа (III) и оксида меди (II) массой 10 г восстановили в водороде. При этом получили остаток массой 7,5 г. Вычислите массовую долю железа в полученном остатке.

33. В 100 г 10 % раствора нитрата серебра поместили смесь хлорида и бромида натрия массой 3 г. При этом образовалось 6 г осадка. Вычислите массовые доли веществ в полученном растворе.

34. При полном растворении в соляной кислоте смеси сульфита и фосфида щелочного металла с равными мольными долями выделилось 2,24 л (н. у.) газовой смеси. Установите состав исходных соединений.

35. При полном растворении в воде гидрида и фосфида щелочного металла с равными массовыми долями образовалась газовая смесь с плотностью по СО2 0,2. Установите состав исходной смеси.

36. Какой объем этиламина и этана (н. у.), при массовой доле этана 40 %, нужно пропустить через 100 г 9,8 % раствора фосфорной кислоты, чтобы массовые доли кислых солей, образующихся в растворе, стали одинаковыми.

37. При разложении 20,48 г соли, содержащей ионы железа и нитрат-ионы, образуется 8 г твердого остатка. Определите качественный и количественный состав образца. 7

38. Смесь двух ближайших гомологов предельных карбоновых кислот массой 37,4 г нагрели с избытком метанола в присутствии следов серной кислоты. После перегонки получили 30,3 г смеси сложных эфиров. Установите качественный и количественный состав исходной смеси, если известно, что выход одного эфира составил 50 %, второго — 70 %, а количество низшего гомолога кислот в исходной смеси в пять раз больше, чем высшего.

39. При сливании раствора, содержащего 2,346 г галогенида двухвалентного металла, с избытком раствора фосфата натрия получили 2,404 г осадка. А при сливании того же раствора с избыт- ком раствора нитрата серебра получили 2,82 г осадка. Установите формулу неизвестной соли.

40. При прокаливании смеси нитрата натрия и нитрата трехвалентного металла (в ряду напряжений находится между Mg и Cu) образовалось 27,3 г твердого остатка и выделилось 34,72 л (н. у.) смеси газов. После пропускания газов через раствор гидроксида натрия образовалось две соли, а объем газов сократился до 7,84 л. Установите формулу неизвестного нитрата.

41. 4,48 л (н. у.) смеси этилена с диеновым углеводородом разветвленного строения обесцвечивает 148,1 мл раствора брома в тетра хлориде углерода с массовой долей брома 15 % и плотностью 1,8 г/мл. Назовите диеновый углеводород, если известно, что при сжигании такого же количества исходной смеси образуется 9 г воды.

42. 75 г сульфита металла, проявляющего в своих соединениях степень окисления +2, обработали избытком раствора соля- ной кислоты. При этом выделился газ, масса которого численно равна молярной массе неизвестного металла. Определите, какой сульфит был обработан раствором соляной кислоты.

43. Из 13,44 л (н. у.) метана получили сначала ацетилен, а потом бензол массой 3,744 г. Вычислите выход продуктов на каждой стадии, если выход на первой стадии на 25 % меньше, чем на второй

44. При определенных условиях один углеводород способен превращаться в другой в соответствии с уравнением: x CnH3n–4 → → y C2n+2H3n. Запишите уравнение реакции и укажите условия ее протекания.

45. Смесь двух газообразных водородных соединений различных элементов, один из которых имеет валентность (III), а другой — валентность (IV), с массовой долей водорода 55,17 % имеет плотность при н. у. 1,942 г/л. Определите формулы этих соединений, если известно, что в смеси равных объемов этих газов массовая доля водорода составляет 6,364 %.

46. Приготовили 10 г смеси оксидов кальция и натрия, при- чем масса оксида кальция в смеси больше массы оксида натрия, а масса натрия в этой же смеси больше массы кальция. Найти массу оксида кальция в смеси.

47. В смеси углекислого газа, азота и оксида серы (IV) массовая доля серы составляет 48 %. Вычислите область допустимых значений объемной доли азота в смеси.

48. После прокаливания 5 г смеси карбонатов магния, кальция, стронция и бария получили 2,4 г смеси оксидов. Определите возможное значение карбоната магния в смеси.

49. Из 3 г магния и 4 г неизвестного щелочноземельного металла отдельно получили сначала оксиды, а затем карбонаты. Определите неизвестный металл, если масса оксида магния оказалась меньше, чем масса оксида неизвестного металла, а масса карбоната магния, наоборот, тяжелее, чем карбоната неизвестного металла.

Шкала оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи: в соответствии с действующей в университете балльно-рейтинговой системой оценивание результатов промежуточной аттестации обучающихся осуществляется в рамках 100-балльной шкалы, при этом максимальный балл по промежуточной аттестации обучающихся по очной форме обучения составляет 36 баллов, по очно-заочной и заочной формам обучения – 60 (установлено положением П 02.016).

Максимальное количество баллов за решение компетентностно-ориентированной задачи – 6 баллов.

Балл, полученный обучающимся за решение компетентностно-ориентированной задачи, суммируется с баллом, выставленным ему по результатам тестирования.

Общий балл по промежуточной аттестации суммируется с баллами, полученными обучающимся по результатам текущего контроля успеваемости в течение семестра; сумма баллов переводится в оценку по 5-балльной шкале (для экзамена) следующим образом:

Соответствие 100-балльной и 5-балльной шкал

Сумма баллов по 100-балльной шкале	*Оценка по 5-балльной шкале*
100–85	отлично
84–70	хорошо
69–50	удовлетворительно
49 и менее	неудовлетворительно

Критерии оценивания решения компетентностно-ориентированной задачи:

6-5 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует глубокое понимание обучающимся предложенной проблемы и разностороннее ее рассмотрение; свободно конструируемая работа представляет собой логичное, ясное и при этом краткое, точное описание хода решения задачи (последовательности (или выполнения) необходимых трудовых действий) и формулировку доказанного, правильного вывода (ответа); при этом обучающимся предложено несколько вариантов решения или оригинальное, нестандартное решение (или наиболее эффективное, или наиболее рациональное, или оптимальное, или единственно правильное решение); задача решена в установленное преподавателем время или с опережением времени.

4-3 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует понимание обучающимся предложенной проблемы; задача решена типовым способом в установленное преподавателем время; имеют место общие фразы и (или) несущественные недочеты в описании хода решения и (или) вывода (ответа).

2-1 балла выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует поверхностное понимание обучающимся предложенной проблемы; осуществлена попытка шаблонного решения задачи, но при ее решении допущены ошибки и (или) превышено установленное преподавателем время.

0 баллов выставляется обучающемуся, если решение задачи демонстрирует непонимание обучающимся предложенной проблемы, и (или) значительное место занимают общие фразы и голословные рассуждения, и (или) задача не решена.