

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Юго-Западный государственный университет

УТВЕРЖДАЮ:

И.о.зав.кафедрой

высшей математики

(наименование кафедры полностью)


(подпись)

О.А.Бредихина

«_28_»_08_____2026г.

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

Высшая математика

(наименование дисциплины)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

шифр и наименование направления подготовки (специальности)

направленность (профиль, специализация) «Автомобильная техника в транспортных технологиях»

наименование направленности (профиля, специализации)

форма обучения очная

(очная, очно-заочная, заочная)

1 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1.1 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) $\{-4, 0, 2, 6, 8\}$

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

4) $\{-2, 4\}$

5) $\{-5, 1, 7, 10, 13\}$

1.7 Предел $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^2 + 2x - 1}{4x^3 + x}$ равен ...

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...

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

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

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 ОХ; $y(x)$ убывает; выпуклость вниз

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

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

2) 2

3) $2x^2 - 3 + C$

5) $2 - 3x$

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

$$2) \frac{\ln^3 x}{3} + C$$

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...

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

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) $1 - \frac{1}{y}$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$1) \text{сходится, так как } \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = 0 \quad 2) \text{сходится, так как } \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e$$

$$3) \text{расходится, так как } \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = \infty \quad 4) \text{расходится, так как } \lim_{n \rightarrow \infty} \sqrt[n]{a_n} = e^3$$

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

$$1) [-3; 3) \quad 2) [-3; 3] \quad 3) (-3; 3] \quad 4) [-1/3; 1/3]$$

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

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

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

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) $\frac{C_4^5}{C_{12}^4}$ 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^o	14	18	32	70	20	36	10
m_i^r	10	24	34	80	18	22	12

Ответ:

2. Вопросы в открытой форме

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

Ответ:

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

Ответ:

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...

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

2.6 Предел $\lim_{x \rightarrow +\infty} \left(\frac{x+3}{2x} \right)^x$ равен ...

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

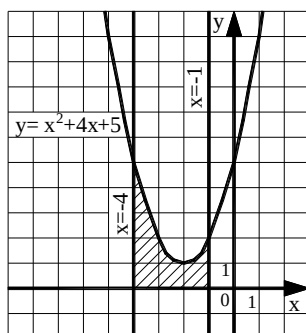
1.9 Найти точку минимума функции $y = (2x + 1)^2 \cdot (x + 3) + 4$.

Ответ:

1.10 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 $a \cdot b \cdot c$.

Ответ:

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



Ответ:

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 $M(0; -2; 3)$.

Ответ:

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 $M(1; -1; 2)$.

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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.

Ответ:

2.24 Из генеральной совокупности извлечена выборка объема $n=100$

x_j	3	4	5	6	7
n_j	7	n_2	45	21	2

Найти относительную частоту варианты $x_i = 4$.

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

3.5 Составьте последовательность действий при выводе общего уравнения прямой:

$$1) \left. \begin{array}{l} \vec{n} \perp \ell \\ \overline{M_0M} \subset \ell \end{array} \right\} \Rightarrow \vec{n} \perp \overline{M_0M} \Leftrightarrow \vec{n} \cdot \overline{M_0M} = 0$$

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

$$3) \vec{n} \cdot \overline{M_0M} = A(x - x_0) + B(y - y_0) = 0 \Leftrightarrow Ax + By + C = 0, \text{ где } C = -Ax_0 - By_0.$$

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

Ответ:

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. $\delta(\varepsilon) > 0$

Ответ:

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 $N(\varepsilon) > 0$

Ответ:

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 $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x}$

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

Ответ:

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

Ответ:

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 C 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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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) $u = x^3 + C$

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

3.17 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 $\int_0^{\frac{\pi}{2}} (\cos x - \sin 2x)dx = 0$

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

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

Ответ:

3.18 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. $\lim_{n \rightarrow \infty} a_n = 0$

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

Ответ:

3.19 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

Ответ:

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

Ответ:

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.

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

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

Ответ:

4. Вопросы на установление соответствия.

4.1 Установите соответствие между матрицей и ее размерностью.

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

Ответ:

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

Ответ:

4.3 Установить соответствие между системой и количеством её решений.

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

Ответ:

4.4 Установить соответствие между действием и формулой.

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

Ответ:

4.5 Установить соответствие взаимного расположения 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	а) $\frac{A}{l} = \frac{B}{m} = \frac{C}{n}$
2) перпендикулярна плоскости	б) $Al + Bm + Cn = 0$
3) образует с плоскостью угол	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) $\sin \alpha = \frac{Al + Bm + Cn}{\sqrt{A^2 + B^2 + C^2} \cdot \sqrt{l^2 + m^2 + n^2}}$

Ответ:

4.6 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) $(0; 3)$
	д) $\{3\}$

Ответ:

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

1) $\lim_{x \rightarrow 1} (1 - x) \cdot \operatorname{tg} \left(\frac{\pi x}{2} \right)$	а) неопределённость $\left(\frac{0}{0} \right)$
2) $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{2x^4 + 2x^2 + 8}{3x^3 + 5x^2 - 10}$	б) неопределённость $\left(\frac{\infty}{\infty} \right)$

3) $\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - 2x - 3}$	в) неопределённость (1^∞)
4) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{2x+1}{2x-1} \right)^{3-4x}$	г) неопределённость ($0 \cdot \infty$)
	д) неопределённость ($\infty + \infty$)

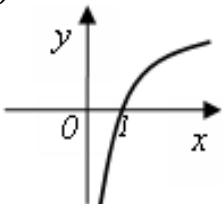
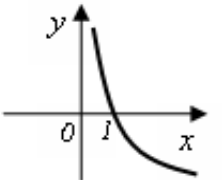
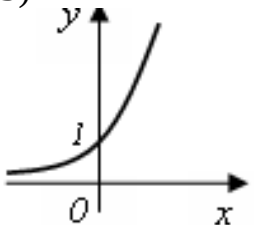
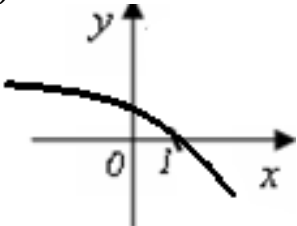
Ответ:

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

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

Ответ:

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) 	

Ответ:

4.10 Установите соответствие между интегралами и их значениями

1) $\int \frac{dx}{a^2 - x^2}$	а) $\frac{1}{2a} \ln \left \frac{a+x}{a-x} \right + c$
2) $\int \frac{dx}{\sqrt{x^2 \pm a^2}}$	б) $\frac{1}{a} \operatorname{arctg} \frac{x}{a} + c$
3) $\int \frac{dx}{\sqrt{a^2 - x^2}}$	в) $\arcsin \frac{x}{a} + c$
4) $\int \frac{dx}{a^2 + x^2}$	г) $\operatorname{arctg} \frac{x}{a} + c$
	д) $\ln \left x + \sqrt{x^2 \pm a^2} \right + c$

Ответ:

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

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

Ответ:

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

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

Ответ:

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

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

Ответ:

4.14 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) $y = C_1 \cdot e^{k_1 x} + C_2$

Ответ:

4.15 Установите соответствие между дифференциальным уравнением и его решением.

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

Ответ:

4.16 Установить соответствие при переходе от $\iint_D f(x, y) dx dy$ 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) $\int_0^{0,5} dx \int_{2x^2}^x f(x, y) dy$
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) $x^2 + y^2 = 4x$	

	5) $\int_{-4}^4 dx \int_{\frac{x^2}{2}}^{2x} f(x, y) dy$
--	--

Ответ:

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

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

Ответ:

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

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

Ответ:

4.19. Известно, что функцию, заданную на отрезке $[-\pi, \pi]$ 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	а) $\frac{1}{\pi} \int_{-\pi}^{\pi} f(x) dx$
----------	--

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

Ответ:

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

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

Ответ:

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	а) формулой Бернулли
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	б) формулой Пуассона
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	в) локальной теоремой Муавра-Лапласа
4) Для нахождения вероятности того, что в семье с восемью детьми будет два сына, вы воспользуетесь	г) интегральной теоремой Муавра-Лапласа
	д) формулой полной вероятности

Ответ:

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
--	---

Ответ:

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) $\int_{-\infty}^{+\infty} f(x) dx$
--	---

Ответ:

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
---	---

Ответ:

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

Ответ:

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

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
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**.

1.2 КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ЗАДАЧИ

Компетентностно-ориентированная задача №1

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 $C = (130 \ 90 \ 120 \ 100)$, а стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) –

матрицей $B = \begin{pmatrix} 50 \\ 60 \\ 40 \end{pmatrix}$. Определить общую стоимость сырья.

Компетентностно-ориентированная задача №2

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 $C = (150 \ 120 \ 90 \ 100)$, а стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) –

матрицей $B = \begin{pmatrix} 30 \\ 70 \\ 60 \end{pmatrix}$. Определить общую стоимость сырья.

Компетентностно-ориентированная задача №3

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 $A = \begin{pmatrix} 4 & 5 & 6 \\ 7 & 6 & 5 \\ 1 & 3 & 1 \\ 2 & 1 & 2 \end{pmatrix}$, 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 $C = (150 \ 120 \ 80 \ 90)$, а стоимость единицы каждого типа сырья (ден. ед.) –

матрицей $B = \begin{pmatrix} 70 \\ 50 \\ 30 \end{pmatrix}$. Определить общую стоимость сырья.

Компетентностно-ориентированная задача №4

По данным таблицы найти векторы конечного потребления и валового выпуска, а также матрицу коэффициентов прямых затрат и определить, является ли она продуктивной.

№	Отрасль	Потребление					Конечный продукт	Валовой выпуск, ден. ед.
		1	2	3	4	5		
1	Станкостроение	15	12	24	23	16	10	100
2	Энергетика	10	3	35	15	7	30	100
3	Машиностроение	10	5	10	10	10	5	50
4	Автомобильная промышленность	10	5	10	5	5	15	50
5	Добыча и переработка углеводородов	7	15	15	10	3	50	100

Все элементы матрицы A положительны, однако, нетрудно увидеть, что их суммы в третьем и четвёртом столбцах больше единицы. Следовательно, условия второго критерия продуктивности не соблюдены и матрица A не является продуктивной.

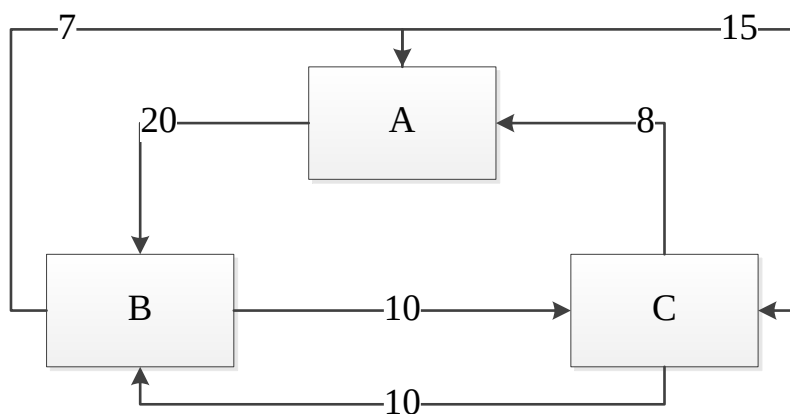
Компетентностно-ориентированная задача №5

В таблице приведены данные об исполнении баланса за отчётный период, усл. ден. ед. Вычислить необходимый объём валового выпуска каждой отрасли, если конечное потребление энергетической отрасли увеличится вдвое, а машиностроения сохранится на прежнем уровне.

Производящие отрасли	Потребляющие отрасли		Конечный пункт	Валовой выпуск
	энергетика	машиностроение		
Энергетика	7	21	72	100
Машиностроение	12	15	123	150

Компетентностно-ориентированная задача №6

В городе имеется три крупных завода, на которых работает 100000 рабочих. Других заводов в городе нет. Имеются данные о текучести кадров: за год из каждой тысячи работающих с завода А 20 человек переходят на завод В и 15 человек на завод С и т.д. (исходя из рисунка). Установить численность рабочих на каждом заводе при условии, что город живёт стабильной жизнью.



Компетентностно-ориентированная задача №7

Отрасль состоит из четырёх предприятий: вектор выпуска продукции и матрица

коэффициентов прямых затрат имеют вид $X = \begin{pmatrix} 400 \\ 300 \\ 250 \\ 300 \end{pmatrix}$,

$A = \begin{pmatrix} 0,25 & 0,1 & 0,24 & 0,25 \\ 0,2 & 0,15 & 0,36 & 0,17 \\ 0,15 & 0,2 & 0,2 & 0,15 \\ 0,3 & 0,15 & 0,2 & 0,15 \end{pmatrix}$. Найти вектор объёмов конечного продукта,

предназначенного для реализации вне отрасли.

Компетентностно-ориентированная задача №8

Цена за единицу товара зависит от объёма заказа и определяется следующим образом.

1. Если объём заказа не превышает 4 000 единиц товара, то цена единицы товара равна 300 рублей.

2. Если объём заказа превышает 4 000 единиц товара, то на каждую единицу товара от цены 300 рублей предоставляется скидка в размере $\frac{x-4000}{50}$ рублей, где x –

количество единиц товара в заказе.

Определить наибольшую выручку в руб., которую сможет получить фирма (объём заказа не может превышать 16 000 единиц товара). Ответ записать в виде:

$$R(x_0) = R_0 \cdot$$

Компетентностно-ориентированная задача №9

Цена за единицу товара зависит от объёма заказа и определяется следующим образом.

1. Если объём заказа не превышает 3 000 единиц товара, то цена единицы товара равна 200 рублей.

2. Если объём заказа превышает 3 000 единиц товара, то на каждую единицу товара от цены 200 рублей предоставляется скидка в размере $\frac{x-3000}{100}$ рублей, где x –

количество единиц товара в заказе.

Определить наибольшую выручку в руб., которую сможет получить фирма (объём заказа не может превышать 13 000 единиц товара). Ответ записать в виде:
 $R(x_0) = R_0 \cdot$

Компетентностно-ориентированная задача №10

Зависимость количества Q (в шт., $0 \leq Q \leq 30\,000$) купленного у фирмы товара от цены P (в руб. за шт.) выражается формулой $Q = 30\,000 - P$. Затраты на производство Q единиц товара составляют $5\,000Q + 3\,000\,000$ руб. Кроме затрат на производство, фирма должна платить налог t руб. ($0 < t < 15\,000$) с каждой произведённой единицы товара. Таким образом, прибыль фирмы составляет $PQ - 5\,000Q - 3\,000\,000 - tQ$ руб., а общая сумма налогов, собранных государством, равна tQ руб.

Фирма производит такое количество товара, при котором её прибыль максимальна. При каком значении t (в руб.) общая сумма налогов, собранных государством, будет максимальной?

Компетентностно-ориентированная задача №11

Предприятие выпускает и реализует продукцию в объёме Q ед. Известны функция затрат $C(Q) = 1,92 \cdot Q^3 + 4,32 \cdot Q^2 + 2,88 \cdot Q + 15$ и функция цены продукции $P(Q) = -1,44 \cdot Q + 89,28$. Требуется определить максимальную прибыль предприятия.

Компетентностно-ориентированная задача №12

Предприятие выпускает и реализует продукцию в объёме Q ед. Известны функция затрат $C(Q) = 1,92 \cdot Q^3 + 4,32 \cdot Q^2 + 2,88 \cdot Q + 15$ и функция цены продукции $P(Q) = -1,44 \cdot Q + 89,28$. Требуется определить объём продукции и цену, соответствующие максимальной прибыли.

Компетентностно-ориентированная задача №13

По данным исследований в распределении доходов одной из стран, кривая Лоренца может быть описана уравнением $y = \frac{3}{2-x} - \frac{5}{3}$, где x — доля населения, y — доля доходов населения. Вычислить коэффициент Джинни, оценить распределение доходов 40% наиболее низко оплачиваемого населения.

Компетентностно-ориентированная задача №14

Из статистических данных известно, что для рассматриваемого региона число новорожденных и число умерших за единицу времени пропорциональны численности населения с коэффициентами пропорциональности соответственно k_1 и k_2 . Найти закон изменения численности населения с течением времени (описать протекание демографического процесса).

Компетентностно-ориентированная задача №15

Потребитель имеет возможность потратить сумму в размере 1000 ден. ед. на приобретение x единиц первого товара и y единиц второго товара. Заданы функция полезности $u(x, y) = 0,5 \cdot \ln(x - 2) + 2 \ln(y - 1)$ и цены $P_1 = 0,2$ и $P_2 = 4$ за единицу товаров. Определить количество единиц товаров, при которых полезность для потребителя будет наибольшей.

Компетентностно-ориентированная задача №16

Найти момент инерции квадратной пластины $0 \leq x \leq a$, $0 \leq y \leq a$ относительно оси Oy.

Компетентностно-ориентированная задача №17

Определить массу круглой пластины радиуса R с центром в начале координат, если поверхностная плотность материала пластины в точке $M(x; y)$ равна $\rho(x, y) = k\sqrt{x^2 + y^2}$.

Компетентностно-ориентированная задача №18

Цифровая система содержит 5 электронных блоков и выходит из строя при отказе любых двух блоков. Какова вероятность того, что цифровая система выйдет из строя по причине отказа чётных блоков (№2 и №4), если известно, что $p_1=p_2=0.9$; $q_3=q_4=q_5=0.25$.

Компетентностно-ориентированная задача №19

Определить вероятность повреждения энергетического блока, $q_{\text{бл}}$, представляющего собой последовательное соединение парового котла с паровой турбиной и электрическим генератором. Паровая турбина получает весь пар от парового котла. Генератор расположен на одном валу с турбиной, т.е. использует всю её мощность. Вероятности повреждения отдельных элементов блока известны и составляют: $q_k=0.02$; $q_t=0,01$ и $q_g=0,001$ для котла, турбины и генератора соответственно.

Компетентностно -ориентированная задача №20

По результатам измерений параметра тока, I в течение часа с дискретностью 10 минут вычислить основные статистические характеристики: $M(x)$; $D(x)$; $\sigma(x)$

Данные измерений тока

№ измерения	1	2	3	4	5	6
I, А	9	12	10	17	24	18

Компетентностно -ориентированная задача №21

Определить область изменений уровней напряжения при условии нормального закона распределения. При этом имеются следующие исходные данные.

Исходные данные

Параметр	Уровни напряжения							
	1	2	3	4	5	6	7	8
U,кВ	106,5	108,0	111,5	110,2	109,4	112,0	107,9	109,6

Компетентностно -ориентированная задача №22

В работу вводится 2 идентичных энергоблока. Вероятность включения каждого из них равна 0,5. Записать в виде таблицы закон распределения случайной величины X.

Компетентностно -ориентированная задача №23

За месяц завод произвёл 5000 вольтметров. Вероятность того, что какой-либо прибор находится вне класса точности равна 0,0002. Требуется найти вероятность того, что в указанной партии три прибора находятся вне класса точности

Компетентностно -ориентированная задача №24

Найти вероятность того, что 80 из 400 цифровых вольтметров не будут соответствовать классу точности, если вероятность появления такого события в каждом испытании составляет 0,2

Компетентностно -ориентированная задача №25

В лаборатории двумя приборами в течение нескольких дней были проведены измерения напряжения. Из полученных генеральных совокупностей U_1 и U_2 были извлечены независимые выборки объёмами $N_1=12$ и $N_2=15$, и найдены выборочные дисперсии $D(U_1)=11.41 \text{ кВ}^2$, $D(U_2)=6.52 \text{ кВ}^2$. При уровне значимости 0.05 проверить нулевую гипотезу $H_0 : D(U_1)=D(U_2)$ о равенстве генеральных дисперсий при конкурирующей гипотезе $H_1 : D(U_1)>D(U_2)$.

Компетентностно -ориентированная задача №26

В испытательной лаборатории четырьмя амперметрами в течение нескольких дней были проведены измерения электрического тока. Из полученных генеральных совокупностей I_1, I_2, I_3, I_4 были извлечены независимые выборки $N_1=10, N_2=12, N_3=15, N_4=16$. Выборочные дисперсии в этом случае соответственно равны 0.25, 0.40, 0.36, 0.46 А^2 . При уровне значимости 0.05 проверить гипотезу об однородности дисперсий.

Компетентностно -ориентированная задача №27

В испытательной лаборатории четырьмя ваттметрами выполнены измерения активной мощности. Из полученных генеральных совокупностей P_1, P_2, P_3, P_4 были извлечены независимые выборки $N=17$. Найдены «исправленные» дисперсии, которые в этом случае соответственно равны 0.26, 0.36, 0.40, 0.42 Вт^2 . Требуется проверить нулевую гипотезу об однородности дисперсий генеральных совокупностей при уровне значимости 0.05

Компетентностно -ориентированная задача №28

Сформирован месячный массив данных измерений напряжения в узле. При уровне значимости 0,05 проверить гипотезу о нормальном распределении ГС измерений напряжения, если известны эмпирические и теоретические частоты.

Исходные данные

Эмпирические частоты	6	13	38	74	106	85	30	14
Теоретические частоты	6	14	42	82	99	76	37	13

Компетентностно -ориентированная задача №29

Амперметр со шкалой 0...5 А и классом точности 0.5 подключен через трансформатор тока (коэффициент трансформации 20/5, класс точности 0,2) к

электрической цепи. Показания прибора – 4,1 А. Определить величину измеренного тока и предел основной допустимой погрешности.

Компетентностно -ориентированная задача №30

При измерении частоты цифровым частотомером с пределом 100 кГц и классом точности 0,05/0,02 получен результат 78 кГц. Оценить величину погрешности измерения.

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

<i>Сумма баллов по 100-балльной шкале</i>	<i>Оценка по 5-балльной шкале</i>
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.