

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

_____2024

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины: **Математика**

специальность: **38.05.01 Экономическая безопасность**

специализация: **Экономическая безопасность бизнеса в цифровой
экономике**

форма обучения: **очная**

Фонд оценочных средств разработан по специальности 38.05.01 Экономическая безопасность, специализация «Экономическая безопасность бизнеса в цифровой экономике»

Фонд оценочных средств разработал:

С.В. Овчинникова, доцент, канд. социол. наук, доцент

1. Формы аттестации по дисциплине

1.1. Форма промежуточной аттестации: зачет 3 семестр, экзамен 4 семестр.
Способ проведения промежуточной аттестации: *письменный* экзамен.

1.2. Формы текущей аттестации:

Таблица 1.1

№ п/п	Форма обучения	
	ОФО	
1	Контрольная работа № 1	
2	Контрольная работа № 2	
3	Контрольная работа № 3	
4	Контрольная работа № 4	
5	Контрольная работа № 5	
6	Контрольная работа № 6	
7	Контрольная работа № 7	
8	Контрольная работа № 8	
9	Контрольная работа № 9	
10	Контрольная работа № 10	
11	Контрольная работа № 11	

2. Результаты обучения по дисциплине, подлежащие проверке при проведении текущей и промежуточной аттестации

Таблица 2.1

№ п/п	Структурные элементы дисциплины		Код результата обучения по дисциплине	Оценочные средства	
	Номер раздела	Дидактические единицы (предметные темы)		Текущая аттестация	Промежуточная аттестация
1.	1.	Линейная алгебра	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 1	Комплект вопросов к зачету, приложение 5
2.	2.	Векторная алгебра	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 2	Комплект вопросов к зачету, приложение 5
3.	3.	Аналитическая геометрия	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 3	Комплект вопросов к зачету, приложение 5
4.	4.	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 4	Комплект вопросов к зачету, приложение 5
5.	5.	Интегральное исчисление функции одной переменной	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 5	Комплект вопросов к зачету, приложение 5
6.	6.	Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 6	Комплект вопросов к экзамену, приложение 6
7.	7.	Обыкновенные дифференциальные уравнения	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 7	Комплект вопросов к экзамену, приложение 6
8.	8.	Интегральное исчисление	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 8	Комплект вопросов к экзамену, приложение 6

		функции нескольких переменных	7	работа № 8	вопросов к экзамену, приложение 7
9.	9.	Числовые и функциональные ряды	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 9	Комплект вопросов к экзамену, приложение 6
10.	10.	Теория вероятностей	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 10	Комплект вопросов к экзамену, приложение 6
11.	11.	Элементы математической статистики	3.1-7, У.1-7, В.1-7	Контрольная работа № 11	Комплект вопросов к экзамену, приложение 6

3. Фонд оценочных средств

3.1. Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по дисциплине/модулю, включает в себя оценочные средства для текущей аттестации и промежуточной аттестации.

3.2. Фонд оценочных средств для текущей аттестации включает:

-комплект контрольных работ для ОФО - Приложение 1

3.3. Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации включает:

-комплект экзаменационных билетов для ОФО -Приложение 2

-комплект вопросов к зачету по математике за 3 семестр-Приложение 3

- комплект вопросов к экзамену по математике за 4 семестр -Приложение 4

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 1

Уровень 1

1. Матрица $\begin{pmatrix} 1 & 4 \\ 2 & 0 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$ имеет размерность 1) 1×3 ; 2) 3×1 ; 3) 2×3 ; 4) 3×2

2. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 \\ 4 & 6 \\ 0 & 5 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 & 5 \\ 1 & 2 & 6 \end{pmatrix}$. Матрица $A + B$ имеет вид

1) $\begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 8 \\ 5 & 11 \end{pmatrix}$ 2) $\begin{pmatrix} 1 & 4 & 5 \\ 2 & 8 & 11 \end{pmatrix}$ 3) $\begin{pmatrix} -2 & 1 \\ 0 & 12 \\ 0 & 30 \end{pmatrix}$ 4) указанная матрица не существует

3. Алгебраическое дополнение элемента a_{23} определителя $\begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 0 & 3 & 8 \\ 5 & 6 & 2 \end{vmatrix}$ равно

Ответ: -14;

4. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & -4 & 5 \\ 0 & 0 & 2 \end{vmatrix}$ равен ответ: -8

5. Даны матрицы

$$A = \begin{pmatrix} 2 & 4 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, B = \begin{pmatrix} -0,5 & 2 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, C = \begin{pmatrix} -2 & 4 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}, D = \begin{pmatrix} -0,5 & 0,25 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}, F = \begin{pmatrix} -0,5 & -2 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}.$$

Обратной матрицей по отношению к F является 1) A 2) B 3) C 4) D

Критерии оценки:

2 балла выставляется обучающемуся за каждый верный ответ.

Составитель _____

Уровень 2

1. Укажите размерность матрицы B , которую можно умножить как слева, так и справа на

матрицу $A = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ 0 & 0 \\ 2 & 3 \end{pmatrix}$

1) 2×3 ; 2) 3×2 ; 3) 3×3 ; 4) 1×3

2. $A = \begin{pmatrix} 2 & 1 & 0 \\ -3 & 4 & 2 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \\ 2 & 4 \end{pmatrix}$. Сумма элементов матрицы $A \cdot B$ равна

Ответ: 10

3. Определитель $\begin{vmatrix} 1 & 3 & 4 & 0 \\ -5 & 1 & 6 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 \\ 2 & 3 & 0 & 1 \end{vmatrix}$ равен ответ: 50

4. Даны матрицы $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 \\ 4 & 10 \end{pmatrix}$, $B = \begin{pmatrix} 4 & 6 \\ 3 & 5 \end{pmatrix}$. Определитель матрицы $A \cdot B$ равен ответ:
4

5. Дана матрица $A = \begin{pmatrix} 1 & 2 & 3 \\ 0 & 1 & 2 \\ 0 & 0 & 2 \end{pmatrix}$. Определитель матрицы A^{-1} равен

Ответ: 0,5

6. Дана система линейных уравнений $\begin{cases} x_1 - 3x_2 - 4x_3 + x_4 = 0 \\ 5x_1 - 8x_2 - 2x_3 + 8x_4 = 0 \\ 2x_1 + x_2 + 10x_3 + 5x_4 = 0 \end{cases}$. Значение $x_1 + x_2$ при

условии $x_3 = x_4 = 1$ равно

Ответ -9

7. Дана система линейных уравнений $\begin{cases} x_1 + 2x_2 + x_3 = 4 \\ 3x_1 - 5x_2 + 3x_3 = 1 \\ 2x_1 + 7x_2 - x_3 = 8 \end{cases}$. Значение $x_1 \cdot x_2$ равно

ответ: 1

Критерии оценки:

Задания 1-3: 1 балл выставляется обучающемуся за каждый верный ответ. Задания 4:
2 балла за верное решение. Задания 5-6: 2,5 баллов за верное решение задания.

Составитель _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 2

Уровень 1

1. Модуль вектора $\vec{a} = 2\vec{i} - 3\vec{j} - \vec{k}$ равен 1) $\sqrt{14}$ 2) -2 3) $\sqrt{6}$ 4) $\sqrt{13}$
2. Модуль вектора $\vec{c} = 2\vec{a} - 3\vec{b}$, где $\vec{a} = \{1;0;-1\}$, $\vec{b} = \{2;3;0\}$ равен 1) $\sqrt{101}$ 2) 10 3) 15 4) $\sqrt{116}$ 5) $\sqrt{11}$
3. Скалярное произведение векторов $\vec{a} = \{2;-1;4\}$ и $\vec{b} = \{3;-1;0\}$ равно ответ: 7
4. Сумма координат вектора $\vec{c} = \vec{a} \times \vec{b}$, где $\vec{a} = \{2;3;-1\}$, $\vec{b} = \{0;2;1\}$, равна ответ: 7
5. Даны векторы $\vec{a} = \{2;3;-1\}$, $\vec{b} = \{-1;0;4\}$, $\vec{c} = \{2;-1;0\}$. Тогда $\vec{a} \cdot \vec{b} \cdot \vec{c}$ равно ответ:

Критерии оценки:

4 балла за верное решение задания.

Составитель _____

Уровень 2

1. Если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$, тогда значение $|\vec{a} - \vec{b}| \cdot (2\vec{a} + \vec{b})$ равно ответ: 6
 2. Произведение абсциссы и ординаты вектора \vec{x} , перпендикулярного векторам $\vec{a} = \{2;0;-2\}$ и $\vec{b} = \{0;2;2\}$, при условии, что $|\vec{x}| = \sqrt{3}$ равно ответ: 1
 3. Косинус угла между векторами $(2\vec{a} - \vec{b})$ и $(\vec{a} + \vec{b})$, при условии, что $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 60^\circ$, равен 1) $\frac{8\sqrt{91}}{91}$ 2) $\frac{4\sqrt{91}}{91}$ 3) $\frac{2\sqrt{91}}{91}$ 4) $\frac{\sqrt{91}}{91}$
 4. Если $|\vec{a}| = 2$, $|\vec{b}| = 1$, $\angle(\vec{a}, \vec{b}) = 30^\circ$, тогда значение $|\vec{a} - \vec{b}| \times (2\vec{a} + \vec{b})$ равно ответ: 3
 5. Длина высоты AH $\triangle ABC$, где $A(1;0;1)$, $B(0;-1;-2)$, $C(-2;0;1)$, равна 1) $\sqrt{\frac{45}{7}}$ 2) $\frac{1}{2}\sqrt{\frac{45}{7}}$ 3) 5 4) $\sqrt{\frac{5}{7}}$ 4) 7
 6. Длина высоты DH треугольной пирамиды $ABCD$, где $A(1;2;0)$, $B(0;-2;4)$, $C(0;2;1)$, $D(-2;-1;0)$, равна 1) $\frac{126\sqrt{41}}{41}$ 2) $\frac{63\sqrt{41}}{41}$ 3) $\frac{42\sqrt{41}}{41}$ 4) $\frac{6\sqrt{41}}{41}$
- Критерии оценки:**

Задания 1-3: 2 балла выставляется за каждый верный ответ. Задания 4: 4 балла за верное решение. Задания 5-6: 5 баллов за верное решение задания.

Составитель _____

Вариант контрольной работы № 3

Уровень 1

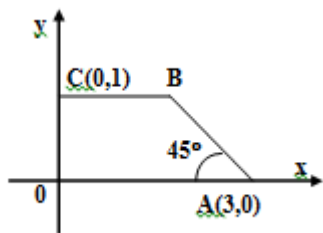
1. Дана прямая $5x + 3y - 3 = 0$. Определить угловой коэффициент k прямой:
 - 1) параллельной данной прямой;
 - 2) перпендикулярной к данной прямой.
2. Даны уравнения двух сторон прямоугольника $5x + 2y - 7 = 0$, $5x + 2y - 36 = 0$ и уравнение его диагонали $3x + 7y - 10 = 0$. Составить уравнения остальных сторон и второй диагонали этого прямоугольника.
3. Даны две вершины $A(3; -1)$ и $B(5; 7)$ треугольника ABC и точка $N(4; -1)$ пересечения его высот. Составить уравнения сторон этого треугольника.

Критерии оценки: 10 баллов за верное решение задачи

Составитель _____

Уровень 2

1. Через точку M провести прямые параллельно, перпендикулярно и под углом 45° к прямой AB . Сделать чертеж.
 $M(-3; -4)$; $AB: 2x - 5y + 10 = 0$.
2. В треугольнике ABC известны координаты его вершин. Найти уравнение стороны AC , уравнение высоты, проведенной из вершины B , длину этой высоты, угол A . $A(3; -8)$, $B(4; -1)$, $C(-6; 4)$.
3. Решить задачу. Даны две вершины $A(3; -1)$ и $B(5; 7)$ треугольника ABC и точка $N(4; -1)$ пересечения его высот. Составить уравнения сторон этого треугольника.
4. Написать уравнения сторон трапеции или параллелограмма, изображенных на чертеже.



5. Построить кривую второго порядка, найти фокусы, уравнения асимптот, эксцентриситет

$$y^2 - x^2 - 4y - 8x - 21 = 0$$

Критерии оценки:

6 баллов за верное решение задачи

Составитель _____

Вариант контрольной работы № 4

Уровень 1

Вычислить пределы	Варианты ответов
1. $\lim_{x \rightarrow 4} \frac{2x^2 - 7x - 4}{2x^2 - 13x + 20}$	1) $+\infty$ 2) 1 3) 3 4) $-\frac{1}{5}$ 5) $\frac{7}{13}$
2. $\lim_{x \rightarrow \infty} \frac{x^2 + 3x + 2}{2x^2 + x - 6}$	1) $\frac{1}{2}$ 2) $+\infty$ 3) $-\frac{1}{3}$ 4) 3 5) ∞
3. $\lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^2}{1 - \cos 5x}$	1) $\frac{1}{5}$ 2) $-\frac{1}{5}$ 3) $\frac{2}{25}$ 4) $-\frac{1}{25}$ 5) 0

Найти производную:

а) $y = \frac{1}{x} + \frac{1}{x^2} - \frac{1}{x^3} + 3$; б) $y = 3x \cdot \sin 5x + 8$; в) $y = (3 + \sin x)^2 \cdot x$; ж) $y = \frac{1+x}{\sqrt{1-x}}$;	г) $y = \left(\frac{\sin x}{1 + \cos 2x} \right)^2$; д) $y = x \cdot (\cos \ln x + \sin \ln x)$; е) $y = 2(e^{\frac{x}{2}} - e^{\frac{x}{3}})$;
---	---

Критерии оценки: 4 балла за верно решенный пример

Составитель _____

Уровень 2

1. Найти указанные пределы функций

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 + x - 30}{x^2 - 4x + 3}; \quad \lim_{x \rightarrow -1} \frac{\sqrt{3x+4} - 1}{\sqrt[3]{10+2x} - 2}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\sqrt{x^3+1} - \sqrt{x-1}}{\sqrt[3]{x^3+1} - \sqrt{x-1}}; \quad \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{3x^2 - 2x + 1}{5x^2 - x + 2};$$

$$\lim_{x \rightarrow 1} \left(\frac{2}{x-1} - \frac{3x}{(x-1)^2} \right); \quad \lim_{x \rightarrow \infty} (x - \sqrt[3]{x^3 - 5})x\sqrt{x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\arctg 2x}{4x}; \quad \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin^2 3x}{\sin \frac{x}{3}}; \quad \lim_{x \rightarrow 1} (3x - 2)^{\frac{x}{x-1}};$$

$$\lim_{x \rightarrow \infty} (2x + 1) \cdot (\ln(x + 3) - \ln x);$$

2. Исследовать на непрерывность функции и построить графики

$$f(x) = \begin{cases} \sqrt{1-x}, & \text{если } x \leq 0 \\ \operatorname{tg} x, & \text{если } 0 < x < \frac{\pi}{4} \\ 1, & \text{если } x \geq \frac{\pi}{4} \end{cases} \quad y = 3^{\frac{1}{x-2}}; \quad y = \frac{4x}{x+1}$$

3. Продифференцировать данные функции:

$$\text{A) } y = 8x^3 - \frac{4}{x} - \frac{7}{x^4} + \sqrt[7]{x^2},$$

$$\text{Б) } y = \sqrt[3]{(x-8)^4} - \frac{2}{1+3x-4x^2},$$

$$\text{С) } y = \text{ctg}^3 4x \cdot \arcsin \sqrt{x},$$

$$\text{Д) } y = \frac{\text{tg}^4 5x}{\ln(x+7)},$$

$$\text{Е) } y = \sqrt[5]{\frac{3x-4}{3x+4}} \cdot \text{arcctg}(2x+5),$$

$$\text{Ж) } y = (\text{arctg } x)^{\text{th}(3x+1)}.$$

4. Найти y' и y'' :

$$\begin{cases} x = \ln^2 t \\ y = t + \ln t \end{cases}.$$

Критерии оценки:

2 балла за правильно решенный пример

Составитель _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 5

Уровень 1

1. Проверить справедливость равенства

$$\frac{1}{x} \frac{\partial z}{\partial x} + \frac{1}{y} \frac{\partial z}{\partial y} = \frac{z}{y^2}, \text{ если } z = y \sin(x^2 + y^2)$$

2. Найти производные сложной функции

$$z = \arcsin \sqrt{\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}}, x = 3t^2, y = (t + 3)^2$$

3. Найти частные производные от функции заданной неявно

$$\sqrt{x^2 + y^2 + z^2} - 2xyz = 0$$

Критерии оценки:

10 баллов за правильно решенное задание.

Уровень 2

1. Найти и изобразить на плоскости xOy области

существования функции $z = \sqrt{y} + \arcsin(2x + 4)$.

2. Проверить тождество: $\frac{\partial z}{\partial x} \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x \partial y} - \frac{\partial z}{\partial y} \cdot \frac{\partial^2 z}{\partial x^2} = 0$ если $z = \ln(x + e^{-y})$.

3. Найти производную сложной функции $z = \arcsin \sqrt{\frac{x^2 - y^2}{x^2 + y^2}}$, где $x = 3t^2$,
 $y = (t + 3)^3$.

4. Найти частные производные от функции $z = f(x, y)$ заданной неявно
 $x \cos y + y \cos z + z \cos x = 1$.

5. Исследовать на экстремум функцию $z = x^3 + y^3 - 6xy$.

Критерии оценки:

6 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 6

Уровень 1

1. $\int \frac{dx}{\sqrt{2+5x^2}}$; 2. $\int (1+\ln x)dx$; 3. $\int \operatorname{tg}^4 5x dx$; 4. $\int \frac{dx}{9+2x^2}$.

Критерии оценки:

7,5 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

Уровень 2

1. $\int \frac{xdx}{(5-3x^2)^7}$
2. $\int (x^3+5x)\ln x dx$
3. $\int \frac{2x+5}{x^3-x^2+2x-2} dx$
4. $\int \frac{dx}{1+\sqrt{2x+1}}$
5. $\int \frac{dx}{2\cos^2 x+3\sin^2 x}$
6. $\int x \arcsin 2x dx$

Критерии оценки:

5 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 7

Уровень 1

Найти общее решение ДУ

1. $(4x + 2xy^2)dx = (3y + 3x^2y)dy$; 2) $x^2y' = 2xy + 3$
3) $x^2y' + 2xy = \ln x$; 4) $(2x + y)y' = y$; 5) $yy' + y^2 \operatorname{ctg} x = \cos x$.

Критерии оценки:

8 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

Уровень 2

1. Найти общий интеграл ДУ $xydx + (x+1)dy = 0$
2. Проинтегрировать уравнение $xy' - 2y = 2x^4$.
3. Найти решение задачи Коши $x^2y^2y' + xy^3 = 0$, $y(1) = 0$.
4. Решить уравнение $(2x + 3x^2y)dx + (x^3 - 3y^2)dy = 0$
5. Найти общее решение ДУ $y''' = 24x - 2\sin x$.
6. Найти решение задачи Коши $xy'' - 2y = x^3 \cdot \ln x$, $y(1) = -\frac{5}{16}$, $y'(1) = 2$.
7. Найти частное решение ДУ $(1-y) \cdot y'' = -2(y')^2$, $y(0) = 0$, $y'(0) = 2$.
8. За 30 дней распалось 50% первоначального количества радия. Через сколько времени останется 1% от его первоначального количества, если скорость распада радия пропорциональна его количеству в рассматриваемый момент?

Критерии оценки:

5 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 8

Уровень 1

1. Вычислить: $\int_1^2 dy \int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin 2x dx$.

2. Вычислить интеграл $\iint_D xy dx dy$, если область D ограничена линиями $y = 0$, $y = 1$,

$x = 3$, $x = 5$.

3. Вычислить: $\iint_D \sin(x^2 + y^2) dx dy$, $D: x^2 + y^2 \leq a^2$.

4. Вычислить криволинейный интеграл второго рода
 $\int_L (x^2 - y) dx + (x - y^2) dy$, $L - AB$, где $A(1,1), B(2,0)$;

Критерии оценки:

5 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

Уровень 2

1. Вычислить площадь фигуры: $y^2 = x + 1$, $x + y = 1$.

2. Вычислить объем тела, ограниченного поверхностями:

$x^2 + y^2 = 4$, $y + 2z - 4 = 0$, $z = 0$.

3. Вычислить: $\iint_D \sqrt{1 + x^2 + y^2} dx dy$, $D: x^2 + y^2 \leq \frac{1}{4}$.

4. Вычислить криволинейный интеграл двумя способами: непосредственно и по формуле Грина. C – контур треугольника с вершинами в точках $A(0;0)$, $B(0;2)$,

$C(2;2)$. $\oint_C x^2 y dx + x y^2 dy$

Критерии оценки:

5 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 9

Уровень 1

1. Исследовать сходимость знакоположительных и знакопеременных числовых рядов.

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 4}{6n^3 - 5}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n}{3^{n-1}(n+1)}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n n}{2n-1}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n}{n^2 + 9}$$

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(2n-1)^2}$$

Критерии оценки:

4 балла за правильно решенное задание.

Составитель _____

Уровень 2

1. Исследовать сходимость рядов:

$$\sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{(n+2) \cdot 3^n}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3}{2n^4 + 1}; \sum_{n=1}^{\infty} \left(3 + \frac{n}{n^2 + 1}\right)^n; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{n^3 + 4}{6n^3 - 5}; \sum_{n=1}^{\infty} \frac{\ln^2 n}{n}.$$

2. Найти область сходимости степенного ряда: $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{4^n \cdot x^n}{n!}$.

3. Проинтегрировать приближённо с помощью ряда Тейлора уравнение, взяв 2 первых членов разложения, отличных от нуля:

$$y' = 2x^2 - y^2, \quad y(0) = 0$$

Критерии оценки:

Задание 1: по 2 балла за правильно решенный пример, задания 2-3: 5 баллов за правильно решенное задание.

Составитель _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 10

Уровень 1

1. В урне 30 шаров, из них 5 черных и остальные белые. Вынимаются один за другим 3 шара подряд. Какова вероятность того, что будет вынуто два белых и один черный шар?
2. Четыре стрелка стреляют по мишени. Вероятность попадания в цель для первого стрелка равна 0,45; для второго – 0,5; для третьего – 0,6; для четвертого – 0,7. Найти вероятность того, что в результате однократного выстрела всех четырех стрелков по мишени будет хотя бы одна пробоина.
3. Из десяти билетов лотереи выигрышными являются два. Определить вероятность того, что среди наудачу взятых пяти билетов хотя бы один выигрышный.
4. Из автобусного парка на линию выходят 6 автобусов маршрута № 3; 7 автобусов маршрута № 10 и 5 автобусов маршрута № 9. Какова вероятность, что вторым на линию выйдет автобус маршрута № 9?
5. В пирамиде 5 винтовок, три из которых снабжены оптическим прицелом. Вероятность того, что стрелок при выстреле из винтовки с оптическим прицелом, равна 0,95; для винтовки без оптического прицела эта вероятность равна 0,7. Найти вероятность того, что мишень будет поражена, если стрелок произведет один выстрел из наудачу взятой винтовки.

Критерии оценки:

4 балла за правильно решенное задание.

Составитель _____

Уровень 2

1. Порядок выступления 9 участников конкурса определяется жребием. Сколько различных вариантов жеребьевки при этом возможно?
2. В коробке лежит 10 конфет наименования «Трюфель», 15 конфет «Просторы России» и 2 конфеты «Ласточка». Какова вероятность вынуть конфету «Трюфель»?
3. Вероятность того, что студент сдаст первый экзамен, равна 0,9; второй 0,8. Найти вероятность того, что студентом будет сдан только второй экзамен?
4. В тире имеется 5 ружей вероятности попадания, из которых равны 0,5; 0,8; 0,6; 0,7; 0,9. Определить вероятность попадания при одном выстреле, если стреляющий берет одно из ружей наудачу?
5. В данный район изделия поставляются тремя фирмами в соотношении 5:8:7. Среди продукции первой фирмы стандартные изделия составляют 90%, второй – 85%, третьей – 75%. Приобретенное изделие оказалось нестандартным. Какова вероятность того, что оно изготовлено третьей фирмой?

6. Игральная кость подброшена 5 раз. Найти вероятность того, что грань с 2 очками выпадет не менее 3 раз.
7. Найти вероятность того, что из 1000 родившихся детей мальчиков будет 485. Считать вероятность рождения мальчика равной 0,5.
8. При установившемся технологическом процессе завод выпускает в среднем 70% продукции первого сорта. Найти вероятность того, что в партии из 1000 изделий число изделий первого сорта будет заключено между 652 и 760.
9. Вероятность того, что в библиотеке необходимая студенту книга свободна, равна 0,3. Составить закон распределения сл. величины X - числа библиотек, которые посетит студент, если в городе всего 4 библиотеки, и все они имеют нужную книгу. Найти математическое ожидание и дисперсию данной сл. величины.

Критерии оценки:

Задания 1-8: по 2 балла за правильное решение задачи, задание 9: 4 балла за правильно решенное задание.

Составитель _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Вариант контрольной работы № 11

Уровень 1

Зависимость перепада давления ΔP (кг/см²) (разность между гидростатическим и пластовым давлением) от времени t сек. при бурении в песчанике задана таблицей:

t	0,025	0,074	0,125	0,175	0,225	0,275	0,325
ΔP	95	73	52	45	35	33	31

По опытным данным требуется:

1. Написать уравнения линейной регрессии y на x и x на y .
2. Оценить тесноту связи между признаками X и Y с помощью выборочного коэффициента корреляции.
3. Проверить гипотезу о значимости коэффициента r с уровнем значимости $\alpha = 0,05$.
4. Проверить адекватность модельного уравнения регрессии y на x .
5. Проверить надежность уравнения регрессии y на x и его коэффициентов.

Критерии оценки:

20 баллов за выполнение лабораторной работы, 20 баллов за правильные ответы на дополнительные вопросы по лабораторной работе.

Составитель _____

Уровень 2

Зависимость объема разрушенной породы Y (см³) от глубины внедрения зуба X (мм) при постоянном давлении приведены в корреляционной таблице:

$Y \backslash X$	0,5	1,5	2,5	3,5	4,5	n_y
0,05	5	3				8
0,15		5	3			8
0,25			8	1		9
0,35			4	8		12
0,45				9	1	10
0,55				7		7
0,65				3	3	6

n_x	5	8	15	28	4	60
-------	---	---	----	----	---	----

По опытным данным требуется:

1. Написать уравнения линейной регрессии y на x и x на y .
2. Оценить тесноту связи между признаками X и Y с помощью выборочного коэффициента корреляции.
3. Проверить гипотезу о значимости коэффициента r с уровнем значимости $\alpha = 0,05$.
4. Проверить адекватность модельного уравнения регрессии y на x .
5. Проверить надежность уравнения регрессии y на x и его коэффициентов.

Критерии оценки:

20 баллов за выполнение лабораторной работы, 20 баллов за правильные ответы на дополнительные вопросы по лабораторной работе.

Составитель _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки:

Направленность:

Дисциплина: Математика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1*Уровень 1*

1. Исследовать на сходимость ряд $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n 3^n}{(n-1)!}$.

2. Вычислить двойной интеграл: $\iint_D (x^2 + y^2)^2 dx dy$, где

$$D: x^2 - 2x + y^2 \leq 4.$$

3. Два орудия стреляют по цели. Вероятность промаха каждого из них соответственно равна 0,4 и 0,2. Найти вероятность того, что в цель попадет только одно орудие.

Преподаватель _____

Заведующий кафедрой МиПТ _____ О.М. Барбаков

Руководитель
направления подготовки _____

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки:
Направленность:
Дисциплина: Математика

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 2

Уровень 2

1. Вычислить криволинейный интеграл: $\int_{OA} (x - y) dl$, если путь от $O(0;0)$ до $A(4;3)$.

2. Разложить функцию в ряд Тейлора по степеням $(x - x_0)$. Исследовать сходимость полученного ряда.

$$f(x) = \ln x^3, \quad x_0 = 2.$$

3. Вычислить

a) $\iint_D 7x + 3y^2 dx dy$, $D: x = \frac{1}{2}, y = 0, y^2 = 8x (y \geq 0)$.

b) $\int_L (x + y)^2 dx + (x^2 + y^2) dy$,

$$L: \begin{cases} x = 2 \cos t, \\ y = 2 \sin t. \end{cases}, \text{ от точки } M(2,0) \text{ до } N(0,2).$$

4. Дела в прокуратуру поступают с двух отделов: из первого и из второго. При этом материал первого отдела имеет ошибок, а второго — . Найти вероятность того, что одно взятое наугад дело без ошибок.

Преподаватель _____

Заведующий кафедрой БИМ _____ О.М. Барбаков

Руководитель
направления подготовки _____

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки:

Направленность:

Дисциплина: Математика

**Перечень вопросов к зачету за третий семестр
по дисциплине «Математика»**

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства.
2. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.
3. Матрицы. Действия над матрицами и их свойства.
4. Обратная матрица. Определение. Формула для вычисления.
5. Системы линейных уравнений. Теорема о совместности системы линейных уравнений
6. Ранг матрицы. Вычисление ранга матрицы элементарными преобразованиями.
7. Решение однородных систем уравнений. Фундаментальная система решений.
8. Системы линейных уравнений. Решение систем методом Гаусса.
9. Векторы в пространстве. Основные определения.
10. Линейные операции над векторами и их свойства.
11. Линейно зависимые и линейно независимые векторы.
12. Орт вектора. Направляющие косинусы.
13. Скалярное произведение векторов и его свойства. Вычисление скалярного произведения в декартовой системе координат.
14. Вычисление угла между векторами. Признак перпендикулярности векторов.
15. Векторное произведение векторов и его свойства.
16. Формула для вычисления векторного произведения в декартовой системе координат.
17. Смешанное произведение. Геометрический смысл. Вычисление в декартовых координатах.
18. Алгебраическая форма комплексного числа. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.
19. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа.
20. Тригонометрическая форма комплексного числа. Формула Муавра.
21. Извлечение корней из комплексного числа.
22. Бинарная операция. Нейтральный элемент. Симметричный элемент.
23. Определение группы. Примеры.
24. Общее уравнение прямой. Уравнение прямой «в отрезках».
25. Уравнение прямой с угловым коэффициентом.
26. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.
27. Расстояние от точки до прямой.
28. Взаимное расположение прямых. Угол между прямыми.
29. Окружность. Определение. Каноническое уравнение.

30. Эллипс. Каноническое уравнение, фокусы, эксцентриситет, фокальные радиусы.
31. Гипербола. Каноническое уравнение, фокусы, эксцентриситет, асимптоты, фокальные радиусы.
32. Парабола. Каноническое уравнение, уравнение директрисы, фокусы, фокальный радиус.
33. Полярная система координат. Связь с декартовой системой координат.
34. Общее уравнение плоскости.
35. Уравнение плоскости «в отрезках». Неполные уравнения плоскости.
36. Уравнение плоскости, проходящей через три данные точки.
37. Взаимное расположение плоскостей, угол между плоскостями.
38. Уравнения прямой: общие, канонические, параметрические.
39. Взаимное расположение прямых в пространстве, угол между прямыми в пространстве.
40. Угол между прямой и плоскостью в пространстве.
41. Поверхности второго порядка.
42. Числовые последовательности. Монотонные и ограниченные последовательности.
43. Бесконечно малые последовательности и их свойства.
44. Бесконечно большие последовательности. Связь с бесконечно малыми последовательностями.
45. Предел числовой последовательности и его свойства.
46. Необходимое и достаточное условия сходимости числовой последовательности.
47. Теорема о единственности предела числовой последовательности.
48. Теорема «сжатой последовательности».
49. Определение функции от одной переменной. Область определения. Множество значений. Четные и нечетные функции.
50. Определение предела функции. Односторонние пределы.
51. Бесконечно большие и бесконечно малые функции, связь между ними. Теорема о связи бесконечно малой с пределом функции.
52. Эквивалентные бесконечно малые.
53. Первый замечательный предел.
54. Второй замечательный предел.
55. Непрерывность функции в точке. Классификация точек разрыва.

Преподаватель _____

Заведующий кафедрой МиПИТ _____ О.М. Барбаков

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки:

Направленность:

Дисциплина: Математика

**Перечень вопросов к экзамену за четвертый семестр
по дисциплине «Математика»**

1. Понятие первообразной и неопределенного интеграла.
2. Свойства неопределенного интеграла.
3. Таблица основных интегралов. Непосредственное интегрирование.
4. Интегрирование заменой переменной.
5. Интегрирование по частям. Вывод формулы интегрирования по частям.
6. Примеры интегрирования по частям.
7. Простейшие рациональные дроби 4 типов. Разложение правильных рациональных дробей на простейшие рациональные дроби. Метод неопределенных коэффициентов.
8. Интегрирование простейших рациональных дробей.
9. Интегрирование иррациональных выражений.
10. Интегрирование тригонометрических выражений. Универсальная подстановка.
11. Некоторые частные случаи интегрирования тригонометрических выражений.
12. Понятие определенного интеграла. Необходимое условие интегрируемости.
13. Классы интегрируемых областей.
14. Основные свойства определенного интеграла.
15. Формула Ньютона-Лейбница.
16. Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле.
17. Геометрические приложения определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции (рассмотреть различные случаи), длины дуги кривой, объема тел вращения и т. д. в п. д.с. к.
18. Физические приложения определенного интеграла. Вычисление работы переменной силы. Вычисление пройденного пути.
21. Несобственные интегралы. Интегралы с бесконечными пределами. Интеграл Дирихле.
22. Несобственные интегралы. Интегралы от неограниченных функций.
- 23 Понятие функции нескольких переменных. Область определения функции нескольких переменных. Линии уровня функции двух переменных.
25. Частные производные высших порядков функции многих переменных. Теорема о смешанных частных производных.
27. Производная по направлению.
28. Градиент функции. Физический смысл градиента.
29. Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения.
30. Понятие дифференциального уравнения. Понятие решения дифференциального уравнения, общего и частного решения. Задача Коши.
31. Дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными.
32. Линейные дифференциальные уравнения. Решение линейных дифференциальных уравнений методом вариации постоянной или методом подстановки $y=u \cdot v$.
33. Дифференциальные уравнения Бернулли.

34. Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка.
35. Дифференциальные уравнения 1-го порядка в полных дифференциалах.
36. Дифференциальные уравнения высших порядков. Типы уравнений, допускающих понижения порядка.
37. Дифференциальные уравнения второго порядка. Решение линейных однородных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами.
38. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами.
39. Двойной интеграл: определение, свойства, вычисление.
40. Переход к новым координатам в двойном интеграле.
41. Приложения двойного интеграла.
42. Тройной интеграл: определение, свойства, вычисление.
43. Переход к новым координатам в тройном интеграле.
44. Приложения тройного интеграла.
45. Криволинейный интеграл первого рода: определение, свойства, вычисление, приложения.
46. Криволинейный интеграл второго рода: определение, свойства, вычисление, приложения.
47. Поверхностный интеграл первого рода: определение, свойства, вычисление, приложения.
48. Поверхностный интеграл второго рода: определение, свойства, вычисление, приложения.
49. Числовые ряды: определение и свойства. Признаки сходимости знакоположительных и знакопеременных рядов.
50. Функциональные ряды. Область сходимости степенного ряда. Разложение функций в степенные ряды. Приближенные вычисления с помощью рядов.
51. Случайные события, алгебра событий, классическая вероятность, относительная частота, статистическая вероятность. Свойства вероятности.
52. Основные формулы комбинаторики и их применение при решении задач на классическую вероятность.
53. Сложение вероятностей. Несовместные события. Полная группа событий.
54. Противоположные события. Теорема сложения. Умножение вероятностей: произведение событий, условная вероятность. Теорема умножения вероятностей.
55. Вероятность появления хотя бы события.
56. Формула полной вероятности. Вероятность гипотез. Формула Байеса.
57. Повторные испытания. Формула Бернулли. Формула Пуассона.
58. Случайная величина. Дискретные и непрерывные случайные величины. Закон распределения вероятностей дискретной случайной величины.
59. Биномиальное распределение. Распределение Пуассона.
60. Математическое ожидание дискретной случайной величины, его смысл и свойства.
61. Дисперсия дискретной случайной величины, вычисление и свойства. Среднее квадратическое отклонение.
62. Функция распределения вероятностей случайной величины, свойства и график.
63. Плотность распределения вероятностей непрерывной случайной величины.
64. Вероятность попадания непрерывной случайной величины в заданный интервал. Свойства плотности распределения.
65. Математическое ожидание непрерывной случайной величины, дисперсия, среднее квадратическое отклонение непрерывной случайной величины.
66. Нормальное распределение. Понятие о центральной предельной теореме.
67. Показательное распределение, числовые характеристики, функция надежности.
68. Генеральная и выборочная совокупности. Статистическое распределение выборки, эмпирическая функция распределения. Полигон, гистограмма.

69. Интервальные оценки параметров распределения. Оценка истинного значения измеряемой величины. Оценка точности измерения.

70. Статистическая зависимость случайных величин. Коэффициент корреляции.

71. Выборочный коэффициент корреляции. Проверка гипотезы о значимости выборочного коэффициента корреляции.

Преподаватель _____

Заведующий кафедрой МиПИТ _____ О.М. Барбаков

Руководитель
направления подготовки _____