

# Контрольная работа № 1

1 курс, 1 семестр

080200.62 – Менеджмент

140100.62 – Теплоэнергетика и теплотехника

140400.62 – Электроэнергетика и электротехника

151900.62 – Конструкторско-технологическое обеспечение

221700.62 – Стандартизация и метрология

130400.65 – Горное дело

190109.65 - Наземные транспортно-технологические средства

271501.65 – Строительство железных дорог

(N, M – последние цифры зачетки)

1. Решить систему линейных уравнений тремя методами: методом Крамера, методом обратной матрицы, методом Гаусса:

$$x_1 + (M + 4)x_2 + 3x_3 - Nx_4 = 16;$$

$$12x_1 + (N - 2)x_2 - 2x_3 - 3x_4 = 8;$$

$$x_1 + 2x_2 - 2Nx_3 + x_4 = 1;$$

$$(N+1)x_1 - 3x_2 + x_3 + Mx_4 = 8.$$

2. Заданы четыре точки в пространстве:  $A(1; N; 3)$ ,  $B(-2; 5; N)$ ,  $C(N; M; 1)$ ,  $D(3; -2; 1)$ . Найти: 1) длины векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{CD}$ ; 2) координаты векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AD}$ ; 3) проверить компланарность векторов  $\overline{AB}$ ,  $\overline{AC}$ ,  $\overline{AD}$ ; 4) уравнения прямых  $AB$  и  $AC$ ; 5) уравнение плоскости  $ABC$ ; 6) расстояние от точки  $D$  до плоскости  $ABC$ ; 7) угол между векторами  $\overline{AB}$  и  $\overline{AC}$ ; 8) уравнение медианы, проведенной из точки  $A$  на сторону  $BC$  треугольника  $ABC$ ; 9) уравнение перпендикуляра, опущенного на сторону  $AB$  из точки  $C$  треугольника  $ABC$ ; 10) площадь треугольника  $ABC$ ; 11) координаты точки пересечения медиан треугольника  $ABC$ ; 12) объем пирамиды  $ABCD$  и ее высоту, опущенную на основание треугольника  $ABC$ .
3. Заданы четыре точки на плоскости  $A(N; 4)$ ,  $B(6; N)$ ,  $C(N; M)$ ,  $D(12; 10)$ . Найти: 1) уравнения прямых  $AB$ ;  $AC$ ;  $CD$ ;  $BD$ ; 2) точки пересечения прямых  $AB$  и  $CD$ ;  $AC$  и  $BD$ ; 3) уравнение прямой, проходящей через точки пересечения прямых  $AB$  и  $CD$ ;  $AC$  и  $BD$ ; 4) уравнения прямых, перпендикулярной прямой  $AB$  и параллельной прямой  $AC$ , проходящих через точку  $D$ ; 5) угол между прямыми  $AB$  и  $CD$ ;  $AC$  и  $BD$ ; 6) уравнение эллипса, проходящего через точки  $A$  и  $B$ ; 7) уравнение окружности с центром в точке  $A$  и радиусом  $|AB|$ ; 8) уравнение гиперболы, симметричной относительно оси  $Ox$  и начала координат, имеющей полуоси  $a = |AB|$  и  $b = |CD|$ ; 9) фокусное расстояние, эксцентриситет, уравнения асимптот и директрис полученной гиперболы; 10) уравнение параболы, центр которой находится в точке  $C$ , а фокус находится в точке  $F(3; M)$ . Построить все полученные кривые второго порядка.
4. Определить вид кривой второго порядка  $4x^2 + My^2 - Nx + 6y - 12 = 0$ .
5. В базисе  $\vec{e}_1, \vec{e}_2, \vec{e}_3$  заданы векторы  $\vec{a} = \{3; N; 5\}$ ,  $\vec{b} = \{-4; M; -N\}$ ,  $\vec{c} = \{N; -2; M\}$  и вектор  $\vec{d} = \{6; -4; 10\}$ . Выразить вектор  $\vec{d}$  в базисе векторов  $\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}$ .

## Контрольная работа № 2

1 курс, 2 семестр

080200.62 – Менеджмент

140100.62 – Теплоэнергетика и теплотехника

140400.62 – Электроэнергетика и электротехника

151900.62 – Конструкторско-технологическое обеспечение

221700.62 – Стандартизация и метрология

130400.65 – Горное дело

190109.65 - Наземные транспортно-технологические средства

271501.65 – Строительство железных дорог

(N, M – последние цифры зачетки)

1. Найти предел функции:

$$1) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{Nx^3 - 5x}{Mx(x^2 + 4)}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow \infty} \frac{\log_3(x + Nx^2 - 3)}{x \sin(Mx - 3)};$$

$$3) \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin Mx - \operatorname{tg} Nx}{x^2 - 3x - 4x^3}; \quad 4) \lim_{x \rightarrow \infty} \left( \frac{x + N}{Mx} \right)^{\frac{(N-2)x}{M-3}}.$$

2. Найти производную функции:

$$а) y = \frac{\sqrt[4]{Nx+3-x^2}}{Mx^2+x}; \quad б) y = \cos^N(3x + M) \cdot e^{\arcsin Nx};$$

$$в) \begin{cases} x = Ne^t - Mt^2 - 1 \\ y = \cos^2(Nx^2 - Mx) \end{cases}; \quad г) Nx^2y^M - \cos(Nx - My) = 0.$$

3. Исследовать функцию и построить графики:

$$а) y = x^3 + x^2(N - M - 1) + x(M - N - MN) + MN;$$

$$б) y = \frac{(2x^2 + x(M-2) - M)(3x - N)}{x^2 - 2x + 1}.$$

4. Найти неопределенные интегралы:

$$а) \int (Nx - \sqrt[3]{x^5} + 2 \sin x - 3) dx, \quad б) \int \frac{dx}{x^2 - 4x + N}, \quad в) \int \cos((N+1)x) \sin((N+2)x) dx,$$

$$г) \int \frac{x^3 + (N+1)x}{x^2 + 2x + 2} dx, \quad д) \int \frac{dx}{x^2 \sqrt{x^2 + (N+1)^2}}, \quad е) \int (x+1)e^{-2(N+1)x} dx.$$

5. Вычислить определенные интегралы:

$$а) \int_1^{N+1} \frac{dx}{x(x^2+1)}, \quad б) \int_0^{\pi/4} \frac{dx}{N - 3\cos^2 x + 5\sin^2 x}, \quad в) \int_0^5 \frac{dx}{2x + \sqrt{(N+1)x+1}}, \quad г) б) \int_{-\infty}^{+\infty} \frac{dx}{(M+1)^2 + x^2}.$$

6. Найти общее решение дифференциальных уравнений:

$$а) y'' + (N+1)y' + 25y = 0, \quad б) y'' + 9(N+1)y' = 0, \quad в) 4(N+1)y'' - 4(N+1)y' + y = 0,$$

$$г) y'' - 2y' + y = -(N+1)\cos 2x, \quad y(0) = -2, \quad y'(0) = 0.$$

8. Вычислить площадь фигуры ограниченной линиями:

$$а) y = (-N - 2)x + 1, \quad y = (M + 2)x, \quad y \geq 0;$$

$$б) y = e^{Nx}, \quad \frac{y}{N+3} + \frac{x}{M+1} = 1, \quad x \geq 0.$$

### Контрольная работа № 3

2 курс, 3 семестр

080200.62 – Менеджмент

140100.62 – Теплоэнергетика и теплотехника

140400.62 – Электроэнергетика и электротехника

151900.62 – Конструкторско-технологическое обеспечение

221700.62 – Стандартизация и метрология

130400.65 – Горное дело

190109.65 - Наземные транспортно-технологические средства

271501.65 – Строительство железных дорог

(N, M – последние цифры зачетки)

1. Найти частные производные первого порядка для функций нескольких переменных:

а)  $u = (N + 1)y^2x + \cos(Nx + My)$ ;      б)  $u = (N + 2)x^N y^{(N-3)} z^5$ .

2. Найти двойные интегралы: а)  $\iint (Mx^2 + 3xy + N) dx dy$ ; б)  $\iint \frac{(M+4)x}{M+(N-2)y} dx dy$ .

3. Исследовать функцию на экстремум:  $z = Mx^2 - Ny^2 + 2x - (M - N)y + 5$ .

4. Найти модуль градиента функции  $u = (N - 2)x^2 yz^N - \ln\left(\frac{xy^N}{z}\right)$  в точке  $M(1; 1; 1)$ .

5. Найти уравнение касательной плоскости к функции

$z = \cos((N + 1)x + y) \cdot (x^{N+1} + (N + 1)y)$  в точке  $A\left(0; \frac{\pi}{2}\right)$ .

6. Исследовать ряд на сходимость:

1)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(Nn + 3)^3}{Mn - 5}$ ; 2)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n (Mn + 5)}{Nn - 2}$  3)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{M^n (n - N)}{3n + M}$ ; 4)  $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(Mn + N)^n}{\arcsin^n \frac{1}{Mn}}$ .

7. Используя разложение функции в ряд, вычислить значение  $e^{(M+2)x+N}$ .  
Определить точность вычислений, если в разложении взять пять членов.

8. Используя разложение в ряд по степеням  $x$ , записать первые четыре члена (отличные от нуля) разложения решения дифференциального уравнения

$y' = (N + 1)x^2 y + (M - 1)y^3$ ;  $y(0) = 1$ .

9. 4. Вычислить тройной интеграл в цилиндрических координатах

$\iiint_V \frac{(y + N) dx dy dz}{\sqrt{x^2 + y^2}}$ , где  $V : x^2 + y^2 = 2x, x + z = 2, y \geq 0, z \geq 0$ .

10. Вычислить криволинейный интеграл I рода  $\int_L xy dl$  по заданному пути  $L$

– контур прямоугольника  $A(0;0), B(2;0), C(2;4), D(0;4)$ .

## Контрольная работа № 4

2 курс, 4 семестр

080200.62 – Менеджмент

140100.62 – Теплоэнергетика и теплотехника

140400.62 – Электроэнергетика и электротехника

151900.62 – Конструкторско-технологическое обеспечение

221700.62 – Стандартизация и метрология

130400.65 – Горное дело

190109.65 - Наземные транспортно-технологические средства

271501.65 – Строительство железных дорог

(N, M – последние цифры зачетки)

1. В группе  $15+N$  студентов, из которых 5 юношей. В течение пары преподаватель решил опросить по теории  $(N+2)$  студентов. Какова вероятность, что среди опрошенных будет 2 девушки?
2. В пирамиде стоят  $M+20$  винтовок с оптическим прицелом и 13 без оптического прицела. Сколькими способами можно выбрать из пирамиды: а)  $(N+1)$  винтовок; б)  $(N+1)$  винтовок с одинаковым прицелом; в)  $(N+1)$  с оптическим прицелом и  $(N+2)$  без оптического прицела.
3. Завод отправил потребителю 300 доброкачественных изделий. Вероятность того, что в пути разбили одно изделие 0,001. Найти вероятность того, что в пути будет повреждено  $(N+1)$  изделий.
4. Закон распределения случайной величины  $x$  задан таблицей

$x_i$	0	1	2	3
$p_i$	$(N+1)/56$	$15/56$	$10/56$	$p_4$

5. Дана плотность распределения непрерывной случайной величины  $x$  :

$$f(x) = \begin{cases} C(x^2 + 2x), & x \in (0; N+1) \\ 0, & x \notin (0; N+1) \end{cases}$$

Найти константу  $C$ , математическое ожидание  $M(x)$ , дисперсию  $D(x)$ .

6. В пирамиде  $(N+5)$  винтовок с оптическим прицелом и 10 без оптического прицела. Вероятность, что стрелок поразит мишень из винтовки с оптическим прицелом 0,95, без оптическим прицелом 0,9. Стрелок поразил мишень. Какова вероятность, что он стрелял из винтовки с оптическим прицелом?

7. Случайная величина  $x$  распределена по закону  $F(x) = \frac{1}{2\pi} e^{-\frac{(x-2)^2}{2}}$ . Найти  $P(1 < x < N+1)$ .

8. По мишени производится один выстрел. Вероятность попадания равна  $0,07(N+1)$ . Пусть  $x$  - число попаданий в мишень, случайная величина  $y$  - число промахов. Составить таблицу совместного распределения вероятностей случайных величин  $x, y$ , записать функцию распределения  $F(x, y)$  системы.

9. Задана корреляционная таблица величин  $x, y$ , где  $x$  - срок службы колеса вагона в годах,  $y$  - усредненное значение износа по толщине обода колеса в миллиметрах. Определить коэффициент корреляции и уравнение линейной регрессии.

<i>x/y</i>	0	2	7	12	17	22	27	32	37	42
0	3	6								
1	2N	10M	44	8	2					
2	3	50	62N	21	5	5				
3	1	11	33	31M	13	2	3	1		
4		5	5	13	1N	7	2			
5			1	2	12	6M	3	2	1	
6		1	1				2	1		1
7			1	1				1		