

Контрольная работа №1

1 курс, 1 семестр

190100.62 – Наземные транспортно-технологические комплексы

190700.62 – Технология транспортных процессов

(N – последняя цифра зачетки)

1. Методом обратной матрицы решить систему уравнений

$$\begin{cases} -x_1 + 2x_3 = 1, \\ 3x_2 - Nx_3 = -N, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 5. \end{cases}$$

2. Исследовать на совместность и решить, если система совместна, по формулам Крамера систему алгебраических уравнений

$$\begin{cases} 2x_1 + 3x_2 - 4x_3 = 1, \\ -x_1 + x_2 - Nx_3 = -N, \\ 3x_1 - x_2 + 2x_3 = 4. \end{cases}$$

3. Решить матричное уравнение $\begin{pmatrix} 3 & -5 \\ 4 & 2 \end{pmatrix} \cdot X = \begin{pmatrix} N & 5 \\ 4 & N-2 \end{pmatrix}$.

4. Вычислить произведение $(\vec{a} + \vec{b}) \cdot (2\vec{a} - \vec{b})$, если $|\vec{a}| = |\vec{b}| = N$ и угол между векторами равен 120° .

5. Даны четыре вектора $\vec{a}_1, \vec{a}_2, \vec{a}_3, \vec{a}_4$ и \vec{b} в некотором базисе. Показать, что векторы образуют базис и найти координаты вектора \vec{b} в этом базисе, если $\vec{a}_1 = \{N; 5; 2\}$, $\vec{a}_2 = \{3; N; 1\}$, $\vec{a}_3 = \{-1; 4; N\}$, $\vec{b} = \{5; 7; 8\}$.

6. Найти объем пирамиды, если вершины находятся в точках $A(3, 1, 2)$, $B(4, 8, -1)$, $C(0, 2, -1)$, $D(N, N-8, N+1)$

7. Найти точку M' симметричную точке $M(1, N, 1)$ относительно плоскости $4x + 6y - 4z - 25 = 0$.

8. Построить кривую, заданную уравнением в полярной системе координат $\rho = 2\sin(N+1)\varphi$.

9. Определить тип кривой и расположение кривой на плоскости $x^2 + 2y^2 - 2Nx + 16y = 0$

10. Убедившись в том, что прямые пересекаются, найти их точку пересечения, если

$$\begin{cases} x + y - z + 4 = 0, \\ 2x - 3y - z - 5 = 0. \end{cases} \quad \text{и} \quad \frac{x+3}{4} = \frac{y+N}{1} = \frac{z-1}{2}.$$

Контрольная работа №2

1 курс, 2 семестр

190100.62 – Наземные транспортно-технологические комплексы

190700.62 – Технология транспортных процессов

(N – последняя цифра зачетки)

1. Найти пределы: а) используя правило Лопиталья; б) не используя правило Лопиталья

а) $\lim_{x \rightarrow \infty} \left(\frac{x-1}{3x+1} \right)^{x+N}$; б) $\lim_{n \rightarrow \infty} \frac{6n^3 - \sqrt{n^2 + N}}{\sqrt{4n^6 + 3} - n}$; в) $\lim_{x \rightarrow -1} \frac{x^3 - 2x - 1}{x^4 + 2x + N}$;

2. Найти производные:

а) $y = \sqrt{\arcsin(1 + 2x^N)}$; б) $\sqrt{xy} - \ln(x^N \cdot y) = 0$;

в) $y = \left(\ln \operatorname{tg} \left(N \cdot \frac{x}{2} \right) \right)^x$; г) $\begin{cases} x = N \cdot \sin(t + t^2) \\ y = N \cdot \cos(t - t^2) \end{cases}$.

3. Найти производные второго порядка y''_{xx} для функций,

а) $\begin{cases} x = t + \sin t \\ y = N + \cos t \end{cases}$, б) $\operatorname{arctg}(N \cdot y) - y + x = 0$.

4. Найти дифференциалы функций:

а) $y = e^{N \cdot \arccos x + x \ln x}$; б) $\begin{cases} x = N \cdot \sin(t + t^2) \\ y = N \cdot \cos(t - t^2) \end{cases}$.

5. Вычислить приближенно с помощью дифференциала

$$y = \frac{1}{\sqrt{2x^2 + x + N}}, \quad x = 1,016.$$

6. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$y = x - 4\sqrt{x+2} + N \quad \text{на} \quad [-1, 7].$$

7. Составить уравнение касательной к кривой $y = 1 - x^2$, в точке $M(1, N)$.

8. Провести полное исследование и построить график функции

а) $y = (x - N) \ln x^2$ б) $y = \frac{N(x+1)^2}{x^2 + 2x + 4}$.

9. Найти экстремумы функции: $z = (x - 2)^2 - Ny^2$.

10. Найти наибольшее и наименьшее значения функции

$$z = x^2 + y^2 - 2x - 2y + N \quad \text{в области, ограниченной линиями} \\ x = 0; y = 0; x - y - 1 = 0.$$

Контрольная работа №3

2 курс, 3 семестр

190100.62 – Наземные транспортно-технологические комплексы

190700.62 – Технология транспортных процессов

(N – последняя цифра зачетки)

1. Вычислить определенный интеграл

а) $\int_1^2 x^{4N} \sqrt{3+x^{4(N+1)}} dx$; б) $\int_{\pi/6}^{\pi/4} \operatorname{arctg}(N \cdot x) dx$; в) $\int_{-\frac{1}{2}}^0 \frac{2x-N}{\sqrt{1-x-x^2}} dx$.

2. Вычислить площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y^2 = x + 5, \quad y^2 = -x + N.$$

3. Вычислить объем тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = 2 - x^2$, $Nx + y = 2$ вокруг оси Ox .

4. Вычислить длину дуги астроида: $x = N \cdot \cos^3 t$, $y = N \cdot \sin^3 t$.

5. Найти площадь поверхности конуса, образуемого вращением отрезка прямой $y = 0,25 \cdot N \cdot x$, если x меняется от $x = 0$ до $x = 3$.

6. Вычислить несобственный интеграл 1-го рода или исследовать на сходимость

а) $\int_{-2}^3 \frac{dx}{(x+N)^2(x+1)}$; б) $\int_0^{\infty} (x+N)e^{-2x} dx$ в) $\int_0^{\infty} \frac{N \cdot dx}{(1+2x)^2}$.

7. Изменить порядок интегрирования $\int_0^1 dy \int_0^{\sqrt[3]{y}} f dx + \int_1^2 dy \int_0^{Ny} f dx$.

8. Пластинка D задана ограничивающими ее кривыми: $x = N$; $y = 0$; $y^2 = 4x$ ($y \geq 0$); $\mu = 7x^2 + y$, μ – это поверхностная плотность. Найти массу пластинки.

9. Вычислить тройной интеграл в цилиндрических координатах

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

10. Решить дифференциальные уравнения: а) $y' = \frac{y^2}{x^2} - N$ при

$y'(1) = 2$, б) $y' + y \sin x = N \cos^2 x$; в) $y'' + 3y' - 5y = N$ при $y(2)=1$,

$y'(2)=0$ г) $y'' - 2y' = x^2 + N$. д) $y'' - 2y' = N \cdot xe^x$.

Контрольная работа №4

2 курс, 4 семестр

190100.62 – Наземные транспортно-технологические комплексы

190700.62 – Технология транспортных процессов

(N – последняя цифра зачетки)

1. Вычислить криволинейный интеграл I рода $\int_L xydl$ по заданному пути L – контур прямоугольника $A(0;0), B(2;0), C(2;4), D(0;4)$.
2. Вычислить криволинейный интеграл II рода $\int_L ydx - xdy$ по заданному пути L , соединяющему точки A и B . Сделать рисунки, если: а) L - прямая, соединяющая точки $A(-N;0)$ и $B(0;1)$; б) L - ломаная линия $AOB, A(-1;0), B(0,N)$, в) L - часть окружности $x^2 + y^2 = N^2; A(-N;0), B(0;N)$.
3. Исследовать на сходимость ряд а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{(-1)^n}{(n-1)(n-N)}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{n!}{4^n (3+N)!}$.
4. Найти область сходимости ряда а) $\sum_{n=1}^{\infty} \frac{x^n}{(n+N)^2}$, б) $\sum_{n=1}^{\infty} (-2)^n \frac{x^{2n}}{N}$.
5. В урне N шаров: 6 белых, остальные черные. Вынули 3 шара. Какова вероятность того, что два извлеченных шара окажутся черными, а один будет белым?
6. В одном из ящиков $N+3$ белых и шесть черных шаров, во втором семь белых и девять черных. Произвольно выбирают ящик и из него наугад вынимают шар. Шар оказался белым. Какова вероятность того, что шар из первого ящика.
7. Вероятность поражения цели стрелком при одиночном выстреле равна 0,2. Какова вероятность того, что при $20+N$ выстрелах цель будет поражена ровно 15 раз?
8. Написать биномиальный закон распределения дискретной случайной величины X - числа появлений пяти очков при трех бросаниях игрального кубика.
9. Хронометраж затрат времени на сборку узла машины $n = (20+N)$ слесарей показал, что среднее время сборки $\bar{x} = 77$ мин, а $s^2 = 4$ мин. В предположении о нормальности распределения решить вопрос о том, можно ли на уровне значимости $\alpha = 0,01$ считать 80 мин нормативом (математическим ожиданием) трудоемкости.

Контрольная работа №5

3 курс, 5 семестр

190100.62 – Наземные транспортно-технологические комплексы

190700.62 – Технология транспортных процессов

(M, N – последняя цифра зачетки)

1. Известны следующие данные о результатах измерения овальности изделий (мм)

18	16	20	17	19	20	17	Составить вариационный ряд распределения результатов и найти выборочную среднюю \bar{x}_e , выборочную дисперсию D_e ,
17	12	15	20	18	19	18	
18	16	18	14	14	17	19	
16	14	19	12	15	16	20	

среднеквадратичное отклонение σ_e , исправленное среднее квадратичное отклонение S , моду M_0 , медиану M_e , размах варьирования R , доверительные интервалы для оценки генеральной средней \bar{x}_T по выборочной и для оценки интервала среднего квадратичного отклонения по исправленному выборочному с надежностью $\gamma=0.95$ (предполагаем, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение).

2. Решить задачу линейного программирования графически и симплекс-методом: $z = Nx_1 - Mx_2 \rightarrow \max$;

$$\begin{cases} (M + 10)x_1 + Nx_2 \leq N(M + 10), \\ Nx_1 + (M + 10)x_2 \leq N(M + 10), \\ Nx_1 + 2(M + 10)x_2 \geq N(M + 10), \\ x_1 \geq 0, \quad x_2 \geq 0. \end{cases}$$

3. Составить двойственную задачу к данной и найти решение обеих задач: $z = MN(x_1 - x_2 + x_3 + 6x_4) \rightarrow \min$;

$$\begin{cases} Mx_1 - 3Mx_2 - 2Mx_3 + 8Mx_4 \geq 2N, \\ Nx_1 - 2Nx_2 + 4Nx_3 - 3Nx_4 \geq M, \\ x_i \geq 0, \quad i = 1, 2, 3, 4. \end{cases}$$

4. Определить тип транспортной задачи и найти план перевозок, при котором стоимость минимальная.

		потребители		
		20(N + 1)	10(M + 5)	(M + 1)(N + 3)
поставщики	10N + 5	M	N	3
	15M + 20	8	M	N
	N + 40	N	2	N + 3