Контрольная работа №1
1курс, 1 семестр

(N – последняя цифра зачетки)

1. Методом обратной матрицы решить систему уравнений

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

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 120^0.

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
(N – последняя цифра зачетки)

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

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

2. Найти производные:

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

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

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

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

4. Найти дифференциалы функций:

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

5. Вычислить приближенно с помощью дифференциала

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

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

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

10. Найти наибольшее и наименьшее значения функции $z=x^2+y^2-2x-2y+N$ в области, ограниченной линиями $x=0;\ y=0;\ x-y-1=0$.

Контрольная работа №3
2 курс, 3 семестр

(N – последняя цифра зачетки)

1. Вычислить определенный интеграл

а) $\int_1^2 x^{4\cdot N}\sqrt{3+x^{4\cdot(N+1)}}dx$; б) $\int_{\pi/6}^{\pi/4} arctg(N\cdot x)\,dx$; 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 астроиды: $x=N\cdot\cos^3 t,\quad y=N\cdot\sin^3 t$.

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) $\int_0^{\infty}\frac{\mathrm{N}\cdot dx}{(1+2x)^2}$.

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

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

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

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
(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
(M, N – последняя цифра зачетки)

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

18	16	20	17	19	20	17
17	12	15	20	18	19	18
18	16	18	14	14	17	19
16	14	19	12	15	16	20

Составить вариационный ряд распределения результатов и найти выборочную среднюю $\overline{x_в}$, выборочную дисперсию $D_в$, среднеквадратичное отклонение $\sigma_в$, исправленное среднее квадратичное отклонение S, моду M_0, медиану M_e, размах варьирования R, доверительные интервалы для оценки генеральной средней $\overline{x_Г}$ по выборочной и для оценки интервала среднего квадратичного отклонения по исправленному выборочному с надежностью γ=0.95 (предполагаем, что генеральная совокупность имеет нормальное распределение).

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

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

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

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

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

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