Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение
высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
КОЛЛЕДЖ ИНФОРМАТИКИ И ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Расчетно-графическая работа

По дисциплине математика

ЕН.01.10.02.03.007

Вариант №11

Студент группы 2ПКС-115 Деменчук Г.М.

Работа принята с оценкой: . . . .

Преподаватель: . . . . /Белоглазов А.И.

Москва, 2017

Задание 1

Исходные данные:

$$A=\begin{pmatrix}2&1&4\\0&5&7\\-1&2&-3\end{pmatrix};\ B=\begin{pmatrix}4&-8&-5\\-4&7&-1\\-3&5&1\end{pmatrix};\ C=\begin{pmatrix}2&4&6\\8&0&4\\-2&2&8\end{pmatrix};$$

$$D=\begin{pmatrix}2&5&6\\4&-1&5\\2&-6&-1\end{pmatrix};\ Z=\begin{pmatrix}1&2&-3\\1&0&2\\4&5&3\end{pmatrix};\ F=\begin{pmatrix}1&2&4\\2&3&-2\\-1&0&1\end{pmatrix};$$

$$K=\begin{pmatrix}1&3&7&2&5\\-1&0&4&8&3\\3&6&10&-4&7\end{pmatrix};\ M=\begin{pmatrix}1&2&1&4\\0&5&-1&4\\-1&3&4&6\end{pmatrix};\ N=\begin{pmatrix}2&0&3&5&1\\4&3&1&7&5\\0&3&-5&-3&3\\2&3&-2&2&4\end{pmatrix}$$

$$P=\begin{pmatrix}1&2&3&6\\2&3&1&6\\3&1&2&6\end{pmatrix};\ L=\begin{pmatrix}0&-1&3&0&2\\2&-4&1&5&3\\-4&5&7&-10&0\\-2&1&8&-5&3\end{pmatrix};\ R=\begin{pmatrix}2&1&1&2\\1&2&0&3\\2&3&1&5\\1&1&-2&1\end{pmatrix}$$

$$U=\begin{pmatrix}3&4&-5&1\\8&7&-2&-1\\2&-1&8&-3\end{pmatrix};\ T=\begin{pmatrix}2&4&2\\17&15&8\\4&8&4\\13&7&-3\end{pmatrix};\ S=\begin{pmatrix}7&6&-5\\1&-2&1\\-8&1&1\\2&8&3\end{pmatrix}$$

Задача 1

Условие задания: вычислить выражение $Z^2D'+E$

$$Z^2D'+E=\begin{pmatrix}1&2&-3\\1&0&2\\4&5&3\end{pmatrix}^2\begin{pmatrix}2&5&6\\4&-1&5\\2&-6&-1\end{pmatrix}'+\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}1&2&-3\\1&0&2\\4&5&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}1&2&-3\\1&0&2\\4&5&3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&4&2\\5&-1&-6\\6&5&-1\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}1\cdot1+2\cdot1-3\cdot4&1\cdot2+2\cdot0-3\cdot5&1\cdot(-3)+2\cdot2-3\cdot3\\1\cdot1+0\cdot1+2\cdot4&1\cdot2+0\cdot0+2\cdot5&1\cdot(-3)+0\cdot2+2\cdot3\\4\cdot1+5\cdot1+3\cdot4&4\cdot2+5\cdot0+3\cdot5&4\cdot(-3)+5\cdot2+3\cdot3\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&4&2\\5&-1&-6\\6&5&-1\end{pmatrix}$$

$$+\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-9&-13&-8\\9&12&3\\21&23&7\end{pmatrix}\begin{pmatrix}2&4&2\\5&-1&-6\\6&5&-1\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}1&0&0\\0&1&0\\0&0&1\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}-9\cdot2-13\cdot5-8\cdot6&-9\cdot4-13\cdot(-1)-8\cdot5&-9\cdot2-13\cdot(-6)-8\cdot(-1)\\9\cdot2+12\cdot5+3\cdot6&9\cdot4+12\cdot(-1)+3\cdot5&9\cdot2+12\cdot(-6)+3\cdot(-1)\\21\cdot2+23\cdot5+7\cdot6&21\cdot4+23\cdot(-1)+7\cdot5&21\cdot2+23\cdot(-6)+7\cdot(-1)\end{pmatrix}$$

$$+\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-131 & -63 & 68\\ 96 & 39 & -57\\ 199 & 96 & -103\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}1 & 0 & 0\\ 0 & 1 & 0\\ 0 & 0 & 1\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}-130 & -63 & 68\\ 96 & 40 & -57\\ 199 & 96 & -102\end{pmatrix}$$

Ответ: $\begin{pmatrix}-130 & -63 & 68\\ 96 & 40 & -57\\ 199 & 96 & -102\end{pmatrix}$

Задача 2

Вычислить матричный многочлен $F+2MS-C$

$$F+2MS-C=\begin{pmatrix}1&2&4\\2&3&-2\\-1&0&1\end{pmatrix}+2\begin{pmatrix}1&2&1&4\\0&5&-1&4\\-1&3&4&6\end{pmatrix}\begin{pmatrix}7&6&-5\\1&-2&1\\-8&1&1\\2&8&3\end{pmatrix}-\begin{pmatrix}2&4&6\\8&0&4\\-2&2&8\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}1&2&4\\2&3&-2\\-1&0&1\end{pmatrix}$$

$$+2\begin{pmatrix}1\cdot7+2\cdot1+1\cdot(-8)+4\cdot2&1\cdot6+2\cdot(-2)+1\cdot1+4\cdot8&1\cdot(-5)+2\cdot1+1\cdot1+4\cdot3\\0\cdot7+5\cdot1-1\cdot(-8)+4\cdot2&0\cdot6+5\cdot(-2)-1\cdot1+4\cdot8&0\cdot(-5)+5\cdot1-1\cdot1+4\cdot3\\-1\cdot7+3\cdot1+4\cdot(-8)+6\cdot2&-1\cdot6+3\cdot(-2)+4\cdot1+6\cdot8&-1\cdot(-5)+3\cdot1+4\cdot1+6\cdot3\end{pmatrix}$$

$$+\begin{pmatrix}-2&-4&-6\\-8&0&-4\\2&-2&-8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}1&2&4\\2&3&-2\\-1&0&1\end{pmatrix}+2\begin{pmatrix}9&35&10\\21&21&16\\-24&40&30\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}-2&-4&-6\\-8&0&-4\\2&-2&-8\end{pmatrix}$$

$$=\begin{pmatrix}1&2&4\\2&3&-2\\-1&0&1\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}18&70&20\\42&42&32\\-48&80&60\end{pmatrix}+\begin{pmatrix}-2&-4&-6\\-8&0&-4\\2&-2&-8\end{pmatrix}=\begin{pmatrix}17&68&18\\36&45&26\\-47&78&53\end{pmatrix}$$

Ответ: $\begin{pmatrix}17&68&18\\36&45&26\\-47&78&53\end{pmatrix}$

					Задание 1	Лист
						3
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Задача 3

Найти минор $M_{24}(R)$, алгебраическое дополнение элемента $A_{32}(B)$ и ранг заданной матрицы $r(N)\cdot r(P)$

$$R=\begin{pmatrix}2&1&1&2\\1&2&0&3\\2&3&1&5\\1&1&-2&1\end{pmatrix}$$

$$M_{24}(R)=\begin{vmatrix}2&1&1\\2&3&1\\1&1&-2\end{vmatrix}$$
$$=2\cdot3\cdot(-2)+1\cdot1\cdot1+2\cdot1\cdot1-1\cdot3\cdot1-2\cdot1\cdot(-2)-2\cdot1\cdot1$$
$$=-12+1+2-3+4-2=-10$$

$$B=\begin{pmatrix}4&-8&-5\\-4&7&-1\\-3&5&1\end{pmatrix}$$

$$A_{32}(B)=(-1)^{3+2}\begin{vmatrix}4&-5\\-4&-1\end{vmatrix}=(-1)\big(4\cdot(-1)-(-5)\cdot(-4)\big)=-(-4-20)=24$$

$$N=\begin{pmatrix}2&0&3&5&1\\4&3&1&7&5\\0&3&-5&-3&3\\2&3&-2&2&4\end{pmatrix};\ P=\begin{pmatrix}1&2&3&6\\2&3&1&6\\3&1&2&6\end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix}2&0&3&5&1\\4&3&1&7&5\\0&3&-5&-3&3\\2&3&-2&2&4\end{pmatrix}\begin{matrix}\\-2I\\ \\-I\end{matrix}\sim\begin{pmatrix}2&0&3&5&1\\0&3&-5&-3&3\\0&3&-5&-3&3\\0&3&-5&-3&3\end{pmatrix}\sim\begin{pmatrix}2&0&3&5&1\\0&3&-5&-3&3\end{pmatrix}$$

Так как $\begin{vmatrix}2&0\\0&3\end{vmatrix}=2\cdot3=6\neq0\Rightarrow r(N)=2$

$$\begin{pmatrix}1&2&3&6\\2&3&1&6\\3&1&2&6\end{pmatrix}\begin{matrix}\\-2I\\-3I\end{matrix}\sim\begin{pmatrix}1&2&3&6\\0&-1&-5&-6\\0&-5&-7&-12\end{pmatrix}\begin{matrix}\\ \\-5II\end{matrix}\sim\begin{pmatrix}1&2&3&6\\0&-1&-5&-6\\0&0&18&18\end{pmatrix}$$

Так как $\begin{vmatrix}1&2&3\\0&-1&-5\\0&0&18\end{vmatrix}=1\cdot(-1)\cdot18=-18\neq0\Rightarrow r(P)=3$

$$r(N)\cdot r(P)=2\cdot3=6$$

Ответ: $M_{24}=-10;\ A_{32}=24;\ r(N)=6$

Задание 2

Исходные данные:

$$\det A = \begin{vmatrix} 5 & 3 & 9 & 5 \\ 2 & 1 & 0 & 1 \\ 5 & 3 & 7 & 4 \\ 3 & 2 & 3 & 2 \end{vmatrix};\ \det B = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ 2 & 3 & 4 & 1 \\ 3 & 4 & 1 & 2 \\ 4 & 1 & 2 & 3 \end{vmatrix};\ \det C = \begin{vmatrix} 1 & 2 & 3 & 4 \\ -2 & 1 & -4 & 3 \\ 3 & -4 & -1 & 2 \\ 4 & 3 & -2 & -1 \end{vmatrix};$$

$$\det D = \begin{vmatrix} 14 & 23 & 20 & 17 \\ 12 & 20 & 20 & 16 \\ 12 & 27 & 24 & 18 \\ 10 & 32 & 18 & 19 \end{vmatrix};\ \det E = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 4 & 9 & 16 \\ 1 & 8 & 27 & 64 \end{vmatrix};\ \det F = \begin{vmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \\ 1 & 3 & 6 & 10 \\ 1 & 4 & 10 & 20 \end{vmatrix};$$

$$\det H = \begin{vmatrix} -2 & 5 & -1 & 3 \\ 1 & -9 & 13 & 7 \\ 3 & -1 & 5 & -5 \\ 2 & 18 & -7 & -10 \end{vmatrix};\ \det K = \begin{vmatrix} -1 & 6 & 3 & 2 \\ 5 & -1 & 2 & 1 \\ 0 & -1 & 0 & 5 \\ 1 & 4 & 3 & 2 \end{vmatrix};\ \det L = \begin{vmatrix} 0 & 1 & 2 & 3 \\ 1 & 1 & 3 & 5 \\ 5 & 3 & 1 & 1 \\ 3 & 2 & 1 & 0 \end{vmatrix};$$

$$\det M = \begin{vmatrix} 1 & 4 & 3 & 1 \\ 13 & 19 & 6 & 9 \\ 6 & 17 & 11 & 3 \\ 3 & 6 & 3 & 2 \end{vmatrix};\ \det N = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix};\ \det P = \begin{vmatrix} 2 & 1 & 1 & 2 \\ 1 & 2 & 0 & 3 \\ 2 & 3 & 1 & 5 \\ 1 & 1 & -2 & 1 \end{vmatrix};$$

$$\det R = \begin{vmatrix} -2 & 1 & -3 & 1 \\ -1 & 1 & -2 & 2 \\ 1 & -3 & 1 & -4 \\ -3 & 3 & -5 & 5 \end{vmatrix};\ \det S = \begin{vmatrix} 4 & 6 & -2 & 4 \\ 1 & 2 & -3 & 1 \\ 4 & -2 & 1 & 0 \\ 6 & 4 & 4 & 6 \end{vmatrix};$$

$$\det U = \begin{vmatrix} 27 & 44 & 40 & 55 \\ 20 & 64 & 21 & 40 \\ 13 & -20 & -13 & 24 \\ 46 & 45 & -55 & 84 \end{vmatrix}$$

Вопрос №1

Вычислить определитель N, раскрывая его по элементам строки 2 и столбца 3. Сравнить результаты.

$$\det N = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$\det N = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= (-1)^{2+1} \cdot (-1) \cdot \begin{vmatrix} 3 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 2 & 3 & 4 \end{vmatrix} + (-1)^{2+2} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 2 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & 3 & 4 \end{vmatrix} + (-1)^{2+3} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix} + (-1)^{2+4} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 3 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &= (3 \cdot 1 \cdot 4 + 1 \cdot 3 \cdot 1 + 2 \cdot 2 \cdot (-1) - 1 \cdot 1 \cdot 2 - 3 \cdot (-1) \cdot 3 - 1 \cdot 2 \cdot 4) \\ &+ \big(4 \cdot 1 \cdot 4 + 1 \cdot 1 \cdot 3 + 1 \cdot 2 \cdot (-1) - 1 \cdot 1 \cdot 1 - 1 \cdot 2 \cdot 4 - 4 \cdot 3 \cdot (-1)\big) \\ &- (4 \cdot 1 \cdot 4 + 1 \cdot 1 \cdot 2 + 1 \cdot 3 \cdot (-1) - 1 \cdot 1 \cdot 1 - 4 \cdot 2 \cdot (-1) - 1 \cdot 3 \cdot 4) \\ &+ (4 \cdot 1 \cdot 3 + 1 \cdot 3 \cdot 1 + 1 \cdot 2 \cdot 2 - 2 \cdot 1 \cdot 1 - 1 \cdot 3 \cdot 3 - 4 \cdot 2 \cdot 1) \\ &= (12 + 3 - 4 - 2 + 9 - 8) + (16 + 3 - 2 - 1 - 8 + 12) \\ &- (16 + 2 - 3 - 1 + 8 - 12) + (12 + 3 + 4 - 2 - 9 - 8) \\ &= 10 + 20 - 10 + 0 = 20 \end{aligned}$$

$$\det N = \begin{vmatrix} 4 & 3 & 2 & 1 \\ -1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 3 & 4 \end{vmatrix}$$

$$= (-1)^{1+3} \cdot 2 \cdot \begin{vmatrix} -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix} + (-1)^{2+3} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix} + (-1)^{3+3} \cdot 1 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & 2 & 4 \end{vmatrix} + (-1)^{4+3} \cdot 3 \cdot \begin{vmatrix} 4 & 3 & 1 \\ -1 & 1 & 1 \\ 1 & 1 & -1 \end{vmatrix}$$

$$\begin{aligned} &= 2(-1 \cdot 1 \cdot 4 + 1 \cdot 1 \cdot (-1) + 1 \cdot 2 \cdot 1 - 1 \cdot 1 \cdot 1 - 1 \cdot 1 \cdot 4 - (-1) \\ &\cdot (-1) \cdot 2) \\ &- \big(4 \cdot 1 \cdot 4 + 3 \cdot (-1) \cdot 1 + 1 \cdot 2 \cdot 1 - 1 \cdot 1 \cdot 1 - 1 \cdot 3 \cdot 4 - 4 \cdot 2 \cdot (-1)\big) \\ &+ (4 \cdot 1 \cdot 4 + (-1) \cdot 2 \cdot 1 + 1 \cdot 3 \cdot 1 - 1 \cdot 1 \cdot 1 - (-1) \cdot 3 \cdot 4 - 4 \cdot 2 \cdot 1) \\ &- 3(4 \cdot 1 \cdot (-1) + 3 \cdot 1 \cdot 1 + (-1) \cdot 1 \cdot 1 - 1 \cdot 1 \cdot 1 - (-1) \cdot 3 \cdot (-1) - 4 \\ &\cdot 1 \cdot 1) \\ &= 2(-4 - 1 + 2 - 1 - 4 - 2) - (16 - 3 + 2 - 1 - 12 + 8) \\ &+ (16 - 2 + 3 - 1 + 12 - 8) - 3(-4 + 3 - 1 - 1 - 3 - 4) \\ &= 2 \cdot (-10) - 10 + 20 - 3 \cdot (-10) = -20 - 10 + 20 + 30 = 20 \end{aligned}$$

Ответ: $\det N = 20$

Вопрос №3

Решить уравнение, содержащее определитель E с неизвестным $2-x^2$, стоящим на месте элемента e_{13}, при этом $E=2x-1$

$$\det E=\begin{vmatrix}1 & 1 & 1 & 1\\ 1 & 2 & 3 & 4\\ 1 & 4 & 9 & 16\\ 1 & 8 & 27 & 64\end{vmatrix}$$

$$\begin{vmatrix}1 & 1 & 2-x^2 & 1\\ 1 & 2 & 3 & 4\\ 1 & 4 & 9 & 16\\ 1 & 8 & 27 & 64\end{vmatrix}=2x-1$$

$$\begin{vmatrix}1 & 1 & 2-x^2 & 1\\ 1 & 2 & 3 & 4\\ 1 & 4 & 9 & 16\\ 1 & 8 & 27 & 64\end{vmatrix}$$

$$=(-1)^{1+1}\cdot 1\cdot\begin{vmatrix}2 & 3 & 4\\ 4 & 9 & 16\\ 8 & 27 & 64\end{vmatrix}+(-1)^{1+2}\cdot 1\cdot\begin{vmatrix}1 & 3 & 4\\ 1 & 9 & 16\\ 1 & 27 & 64\end{vmatrix}+(-1)^{1+3}$$
$$\cdot(2-x^2)\cdot\begin{vmatrix}1 & 2 & 4\\ 1 & 4 & 16\\ 1 & 8 & 64\end{vmatrix}+(-1)^{1+4}\cdot 1\cdot\begin{vmatrix}1 & 2 & 3\\ 1 & 4 & 9\\ 1 & 8 & 27\end{vmatrix}$$
$$=(2\cdot 9\cdot 64+3\cdot 8\cdot 16+4\cdot 4\cdot 27-4\cdot 9\cdot 8-4\cdot 3\cdot 64-2\cdot 27\cdot 16)$$
$$-(1\cdot 9\cdot 64+1\cdot 3\cdot 16+1\cdot 27\cdot 4-4\cdot 9\cdot 1-1\cdot 3\cdot 64-1\cdot 27\cdot 16)$$
$$+(2-x^2)(1\cdot 4\cdot 64+1\cdot 2\cdot 16+1\cdot 4\cdot 8-4\cdot 4\cdot 1-1\cdot 2\cdot 64-1\cdot 16$$
$$\cdot 8)-(1\cdot 4\cdot 27+1\cdot 2\cdot 9+1\cdot 3\cdot 8-3\cdot 4\cdot 1-1\cdot 2\cdot 27-1\cdot 9\cdot 8)$$
$$=(1152+384+432-288-768-864)$$
$$-(576+48+108-36-192-432)$$
$$+(2-x^2)(256+32+32-16-128-128)$$
$$-(108+18+24-12-54-72)=48-72+(2-x^2)\cdot 48-12$$
$$=-36+96-48x^2=60-48x^2$$

$$60-48x^2=2x-1$$

$$48x^2+2x-61=0$$

$$x_{12}=\frac{-2\pm\sqrt{4+4\cdot 61\cdot 48}}{2\cdot 48}=\frac{-2\pm\sqrt{4+11712}}{96}=\frac{-2\pm\sqrt{11716}}{96}=\frac{-2\pm 2\sqrt{2929}}{96}$$
$$=\frac{-1\pm\sqrt{2929}}{48}$$

$$x_1=\frac{-1-\sqrt{2929}}{48},\qquad x_2=\frac{-1+\sqrt{2929}}{48}$$

Ответ: $x_1=\frac{-1-\sqrt{2929}}{48}$, $x_2=\frac{-1+\sqrt{2929}}{48}$