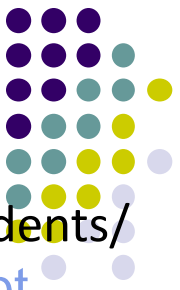


# Компьютерный практикум по алгебре в среде

## Matlab Практическое занятие 2



<http://serjmak.com/2students/matlab/seminar>  
<http://serjmak.com/2students/matlab/seminar2.ppt>

### Темы

Системы линейных уравнений (общий случай) и их исследование. Алгоритм Гаусса. Главные и свободные неизвестные. Общее решение неоднородной системы. Матрицы. Действия над ними и законы, связанные с действиями. Обратная матрица. Матричные уравнения  $AX=B$ ,  $XA=B$ . Теория здесь:

<https://mipt.ru/education/chair/mathematics/study/uchebniki/Umnov-AnGeom-i-LinAl.pdf>  
<https://mipt.ru/education/chair/mathematics/study/uchebniki/Umnov-AnGeom-i-LinAl.pdf> - стр. 16-20, 227-233, 147-155

<http://nashol.com/2013070272244/vvedenie-v-algebru-chast-1-osnovi-algebri-kostrikin-a-i-2000.html> - стр. 29-32, 19-26

[http://urss.ru/PDF/add\\_ru/179466-1.pdf](http://urss.ru/PDF/add_ru/179466-1.pdf) - стр. 16-29

<http://lms.hse.ru/content/lessons/65030/matlab.pdf> (инструкция matlab)

Исчерпывающая теория (+ примеры в matlab) здесь (стр. 33-109):

# Краткая теория и операции в Matlab



Знак  $\backslash$  закреплен в системе MATLAB за решением довольно сложной задачи линейной алгебры – нахождением корней системы линейных уравнений. Например, если требуется решить систему линейных уравнений  $Ax=b$ , где  $A$  – заданная квадратная матрица размера  $N \times N$ ,  $b$  – заданный вектор-столбец длины  $N$ ,

то для нахождения неизвестного вектор-столбца  $u$  достаточно вычислить выражение  $A \backslash b$  (это равносильно операции:  $A^{-1} * b$ ).

Решение СЛАУ методом Гаусса:  $C=[A \ b]$ ,  $D=rref(C)$ ;  $x=D(:,N)$ , где  $N$  – количество столбцов в  $C$ ,  $x$  – корни СЛАУ.

Решение СЛАУ методом LU-разложения:  $[L,U\{P,flag\}]=lu(A)$ ;  $x=U \backslash (L \backslash b)$ .

Операции сложения, вычитания матриц:  $A+B$ ,  $A-B$  (при этом  $A$  и  $B$  одинаковой размерности);  $A+5$ ,  $B-3$  (размерность не важна)

Умножение, деление и возведение в степень матриц одинакового размера: соответственно  $A.*B$ ,  $A./B$ ,  $A.^B$  (поэлементно).

Задание матриц (массивов): конкатенацией:  $A=[1 \ 2;3 \ 4;5 \ 6]$ ; индексацией:  $A(1,1)=1$ ;  $A(1,2)=2$ ; и т.д. (поэлементно).

Транспонирование матриц:  $A=B'$  (строки  $\rightarrow$  столбцы, столбцы  $\rightarrow$  строки)

Заполнение матриц единицами или нулями: **ones**( $n,m$ ); **zeros**( $n,m$ );

Вычисление определителя квадратной матрицы:  $x=\det(A)$ ; **rand**( $n,m$ ) – задание случайной матрицы с дробными значениями от 0 до 1; **randi**( $n,m$ ) – с целыми;

Решение уравнений при правой части = 0: **solve**( $f(x)$ ); перед этим – **syms**  $x$ ;

(заводим переменную  $x$ ); **eye**( $N$ ) – задание единичной матрицы ( $E$ ) размера  $N$ .

# Matlab: задание



- 1) Задайте матрицу A с помощью операции конкатенации:

$$\begin{pmatrix} 3,25 & -1,07 & 2,34 \\ 10,10 & 0,25 & -4,78 \\ 5,04 & -7,79 & 3,31 \end{pmatrix}$$

- 2) Сгенерируйте матрицу B размером 3 на 3 со случайными элементами от 0 до 1.
- 3) Выполните действия:  $A+10*B$ ,  $A*B$ ,  $B^T$ .
- 4) Вычислите определитель матрицы B.
- 5) Задайте массив C, используя операцию индексации и одну из функций: ones или zeros:

$$\begin{pmatrix} 0 \\ 5.71 \\ -3.61 \end{pmatrix}$$

- 6) Решите СЛАУ:  $A*X=C$ .

# Matlab: задание



7) Решите уравнение:  $\begin{vmatrix} 2 \cos x & 1 \\ 1 & 2 \sin x \end{vmatrix} = 0$

8) Решите системы с помощью формул Крамера:

$$\text{а) } \begin{cases} 2x - y - z = 3 \\ -x + 2y + z = 0 \\ 3x - 5y - 2z = 1 \end{cases}; \quad \text{б) } \begin{cases} 2x + y = 5 \\ x + 3z = 16 \\ 5y - z = 10 \end{cases}$$

9) Решите систему методом Гаусса:

$$\begin{cases} x_1 + x_2 + x_3 = 2 \\ x_1 + 3x_2 + x_3 = 4 \\ x_1 + x_2 + 3x_3 = 0 \end{cases}$$

10) Выполните действия:

$$(3B)^2 - 2(BA^{-1} - E)^T, \quad A = \begin{pmatrix} 0 & -2 \\ 1 & -3 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 5 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix}$$

## Matlab: задание



- 11) Решите СЛАУ  $Ax=b$  методом LU-разложения и **сделайте проверку**:

$$A = \begin{bmatrix} 3.81 & 0.28 & 1.28 & 0.75 \\ 2.25 & 1.32 & 4.58 & 0.49 \\ 5.31 & 6.38 & 0.98 & 1.04 \\ 9.39 & 2.45 & 3.35 & 2.28 \end{bmatrix}, \quad b = \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \\ 1 \\ 1 \end{bmatrix}$$

- 12) Создайте 10x9 матрицу случайных элементов в диапазоне значений 0, 1 и присвойте переменной  $x$  значение элемента матрицы, находящегося на пересечении последней строки и предпоследнего столбца (**без знания того**, что матрица 10 на 9).

- 13) Решите систему линейных уравнений:

$$x_1 - x_2 + 3x_3 = 8$$

$$2x_1 + x_2 - 4x_3 = -4$$

$$3x_1 + x_2 - 3x_3 = 1$$

- 14) Сохраните всё это и отправьте **Вашему ассистенту** на почту **одним файлом ФИО.m**. Тему письма всегда пишете,