

## **Задания лабораторной работы**

### **Цель:**

1. Научиться работать с матрицами средствами электронных таблиц.

### **Примечания:**

1. Все задания лабораторной работы надо выполнять в одном файле, но на разных листах.
2. Формат имени файла: «ФИО студента, номер группы/подгруппы, ЛР матрицы.xls» (.xlsx).
3. На каждом листе должен быть добавлен верхний колонтитул, в котором указать ФИО студента и номер подгруппы.
4. Все листы должны быть оформлены в едином стиле: форматирование листа, форматирование ячеек.
5. В имени листа указать выполняемое задание (то есть листы должны быть переименованы).

### **Требования к отчету по работе:**

1. Прикрепить файл, созданный в программе MS Excel.

## **Кратко задание лабораторной работы**

- Добавить нужное количество листов и отформатировать их в соответствии с указаниями преподавателя.
- Проанализировать и выполнить на компьютере сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число.
- Проанализировать и выполнить на компьютере получение единичной матрицы.
- Проанализировать и выполнить на компьютере умножение матриц.
- Проанализировать и выполнить на компьютере транспонирование матрицы.
- Проанализировать и выполнить на компьютере вычисление определителя матрицы.
- Проанализировать и выполнить на компьютере нахождение обратной матрицы.
- Выложить файл в moodle.
- На сайте открыть страницу, посвящённую Теме 2 «Использование электронных таблиц при моделировании математических задач».
  - ✓ Разместить на странице материалы, полученные при выполнении лабораторной работы.
  - ✓ Написать краткое описание прикреплённых файлов. Например:
    - В файле «... матрицы.xlsx» находится выполнение лабораторной работы по решению задач с матрицами.
    - Используются следующие функции Excel: (перечислить).

## **Задание 0. Форматирование листа**

### **Оформление листов:**

1. Название листа должно соответствовать номеру выполняемого задания или названию задания.
2. На каждом листе добавить колонтитул, в котором написать свои Фамилию, Имя, Отчество и номер подгруппы.
3. Для всего листа установить размер шрифта не менее 12.
4. Установить формат отображения листа – «Обычный».

## Задание 1. Сложение и вычитание матриц, умножение матрицы на число

**Важно:** При сложении и вычитании матриц – они должны иметь одинаковый размер.

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	Матрица A					Матрица B									
2															
3	5	6	7	2		1	3	1	1						
4	2	1	4	3		5	3	5	8						
5	0	9	1	3		2	3	5	5						
6															
7	Матрица C = A + B					Матрица D = A - B					Матрица F = k * A				
8															
9	6	9	8	3		4	3	6	1		10	12	14	4	
10	7	4	9	11		-3	-2	-1	-5		4	2	8	6	
11	2	12	6	8		-2	6	-4	-2		0	18	2	6	

**Дано:** Матрица A расположена в диапазоне A3:D5. Матрица B расположена в диапазоне F3:I5. Число k = 2.

**Найти:** Матрицу C = A + B. Матрицу D = A – B. Матрицу F = k \* A

### Решение:

- Ввести заголовки, число k, матрицы «A» и «B».
- Найти сумму матриц, то есть матрицу C:
  - В ячейку A9 ввести формулу: = A3 + F3
  - Автозаполнением протянуть введенную формулу вниз до ячейки A11.
  - Выделить диапазон ячеек A9:A11 и протянуть его автозаполнением вправо до столбца D (включительно).
  - В диапазоне A9:D11 будет найдена сумма матриц.
- Найти разность матриц, то есть матрицу D:
  - В ячейку F9 ввести формулу: = A3 – F3
  - Автозаполнением протянуть введенную формулу вниз до ячейки F11.
  - Выделить диапазон ячеек F9:F11 и протянуть его автозаполнением вправо до столбца I (включительно).
  - В диапазоне F9:I11 будет найдена разность матриц.
- Найти умножение матрицы на число, то есть матрицу F:
  - В ячейку K9 ввести формулу: = \$O\$7 \* A3. Внимание: не забыть сделать O7 абсолютной ссылкой (для этого после выбора указанной ячейки нажать на клавиатуре клавишу F4).
  - Автозаполнением протянуть введенную формулу вниз до ячейки K11.
  - Выделить диапазон ячеек K9:K11 и протянуть его автозаполнением вправо до столбца N (включительно).
  - В диапазоне K9:N11 будет найден результат умножения матрицы «A» на число «k».


## Задание 2. Единичная матрица

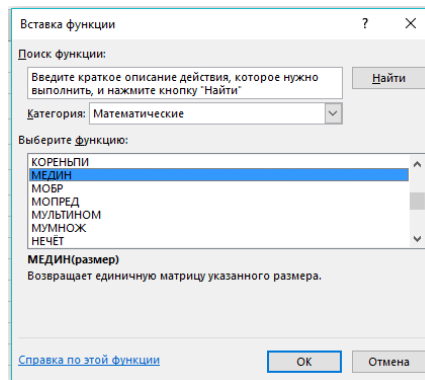
	A	B	C	D
1	<b>Единичная матрица</b>			
2				
3	1	0	0	0
4	0	1	0	0
5	0	0	1	0
6	0	0	0	1
7				

**Дано:** Размер искомой матрицы – 4.

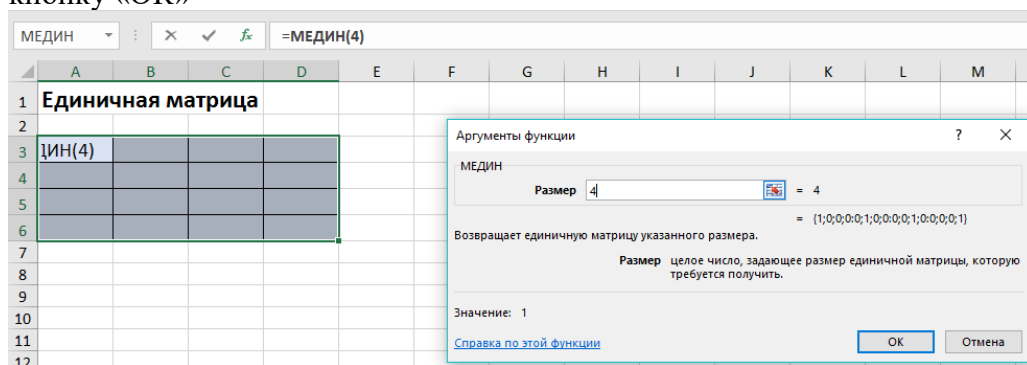
**Найти:** Вывести на лист единичную матрицу.

### Решение:

1. Ввести заголовок.
2. Выделить диапазон ячеек, соответствующий размеру итоговой матрицы. То есть A3:D6 (в данном диапазоне выделено 4 строки и 4 столбца, так как это размер искомой матрицы)
3. Открыть мастер функций (кнопка , расположенная слева от строки формул).
4. В открывшемся диалоговом окне выбрать категорию «Математические», а затем выбрать функцию «МЕДИН».



5. Нажать кнопку «ОК».
6. В новом диалоговом окне:
  - Проверить, что курсор стоит в поле «Размер». И ввести число 4.
  - Нажать кнопку «ОК»



7. Затем НЕ снимая выделения с ячеек, щёлкнуть в строку формул: установить курсор после закрывающей скобки.

`=МЕДИН(4)|`

8. Нажать на клавиатуре сочетание клавиш: Ctrl + Shift + Enter.
9. В строке формул появятся фигурные скобки.
10. В диапазоне A3:D6 будет найдена транспонированная матрица.

**Примечание:** для этой формулы нельзя менять отдельные ячейки в диапазоне A3:D6.

### Задание 3. Умножение матриц

#### Важно:


- При умножении матриц – количество столбцов первой матрицы должно равняться количеству строк второй матрицы.
- Размер итоговой матрицы: если известно, что  $A_{4 \times 3}$  и  $B_{3 \times 4}$ , то итоговая матрица  $C = A * B$  будет размером  $4 \times 4$ .

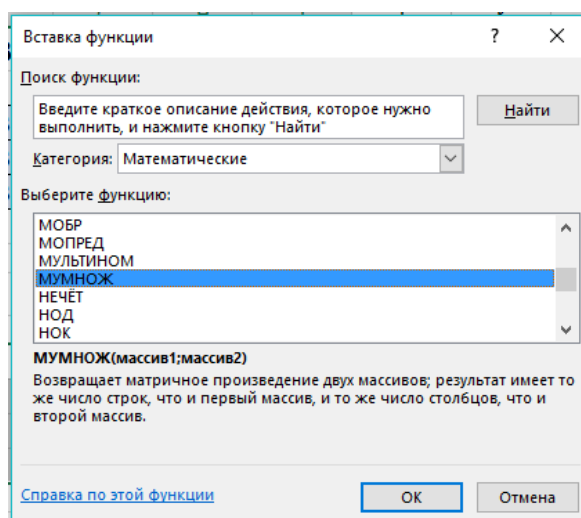
	A	B	C	D	E	F	G	H
1	Матрица A				Матрица B			
2								
3	5	6	7		1	3	1	1
4	2	1	4		5	3	5	8
5	0	9	1		2	3	5	5
6	5	4	1					
7								
8	Матрица C = A * B							
9								
10	49	54	70	88				
11	15	21	27	30				
12	47	30	50	77				
13	27	30	30	42				

**Дано:** Матрица A расположена в диапазоне A3:C6. Матрица B расположена в диапазоне E3:H5.

**Найти:** Матрицу  $C = A * B$ .

#### Решение:

1. Проанализировать размеры матриц: количество столбцов матрицы «A  $4 \times 3$ » должно равняться количеству строк матрицы «B  $3 \times 4$ ». В данном случае, это число равно 3.
2. Ввести заголовки, матрицы «A» и «B».
3. Проанализировать размер итоговой матрицы  $C = A_{4 \times 3} * B_{3 \times 4}$ : в данном случае, будет размер  $4 \times 4$ .
4. Выделить диапазон ячеек, соответствующий размеру итоговой матрицы. То есть A10:D13.
5. Открыть мастер функций (кнопка , расположенная слева от строки формул).
6. В открывшемся диалоговом окне выбрать категорию «Математические», а затем выбрать функцию «МУМНОЖ».



7. Нажать кнопку «ОК».
8. В новом диалоговом окне:
  - Проверить, что курсор стоит в поле «Массив 1». И выделить диапазон ячеек A3:C6
  - Щелкнуть в поле «Массив 2», выделить диапазон ячеек A3:C6. И выделить диапазон ячеек E3:H5.
  - Нажать кнопку «ОК»

А10       =МУМНОЖ(А3:С6;Е3:Н5)

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	<b>Матрица А</b>				<b>Матрица В</b>								
2													
3	5	6	7		1	3	1	1					
4	2	1	4		5	3	5	8					
5	0	9	1		2	3	5	5					
6	5	4	1										
7													
8	<b>Матрица С = А * В</b>												
9													
10	E3:H5)												
11													
12													
13													
14													
15													
16													
17													
18													

Аргументы функции

МУМНОЖ

Массив1: А3:С6 = {5;6;7;2;1;4;0;9;1;5;4;1}

Массив2: Е3:Н5 = {1;3;1;1;5;3;5;8;2;3;5;5}

= {49;54;70;88;15;21;27;30;47;30;50;77;...}

Возвращает матричное произведение двух массивов; результат имеет то же число строк, что и первый массив, и то же число столбцов, что и второй массив.

Массив2 первый из перемножаемых массивов, число столбцов в нем должно равняться числу строк во втором массиве.

Значение: 49

[Справка по этой функции](#)

ОК Отмена

9. Затем НЕ снимая выделения с ячеек, щёлкнуть в строку формул: установить курсор после закрывающей скобки.

=МУМНОЖ(А3:С6;Е3:Н5)|

10. Нажать на клавиатуре сочетание клавиш: Ctrl + Shift + Enter.

11. В строке формул появятся фигурные скобки.

12. В диапазоне А10:Д13 будет найдено произведение матриц.

**Примечание:** для этой формулы нельзя менять отдельные ячейки в диапазоне А10:Д13.

#### Задание 4. Транспонирование матрицы

**Важно:** В транспонированной матрице – строки исходной матрицы станут столбцами, а столбцы исходной матрицы станут строками. Если исходная матрица А имеет размер 2 x 4, то итоговая будет иметь размер 4 x 2.

	A	B	C	D
1	<b>Матрица А</b>			
2				
3	5	6	7	3
4	2	1	4	2
5				
6	<b>Матрица С = А<sup>Т</sup></b>			
7				
8	5	2		
9	6	1		
10	7	4		
11	3	2		

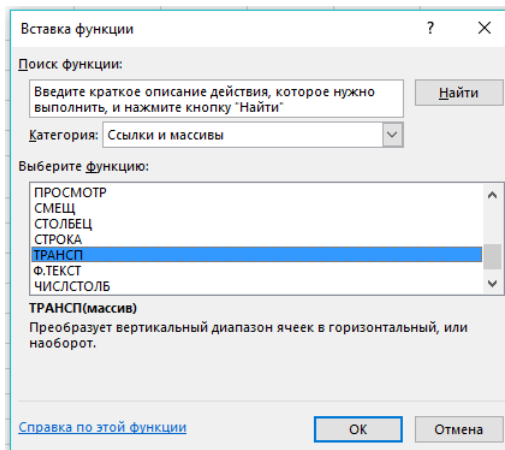
**Дано:** Матрица А расположена в диапазоне А3:Д4.

**Найти:** Транспонированную матрицу А<sup>Т</sup>.

**Решение:**

1. Проанализировать размеры данной матрицы: в данной матрице «А 2 x 4» строк – 2, столбцов – 4.
2. Ввести заголовки и матрицу «А».
3. Проанализировать размер итоговой матрицы С = А<sup>Т</sup>: в данном случае, будет размер 4 x 2.
4. Выделить диапазон ячеек, соответствующий размеру итоговой матрицы. То есть А8:В11.
5. Открыть мастер функций (кнопка ), расположенная слева от строки формул).

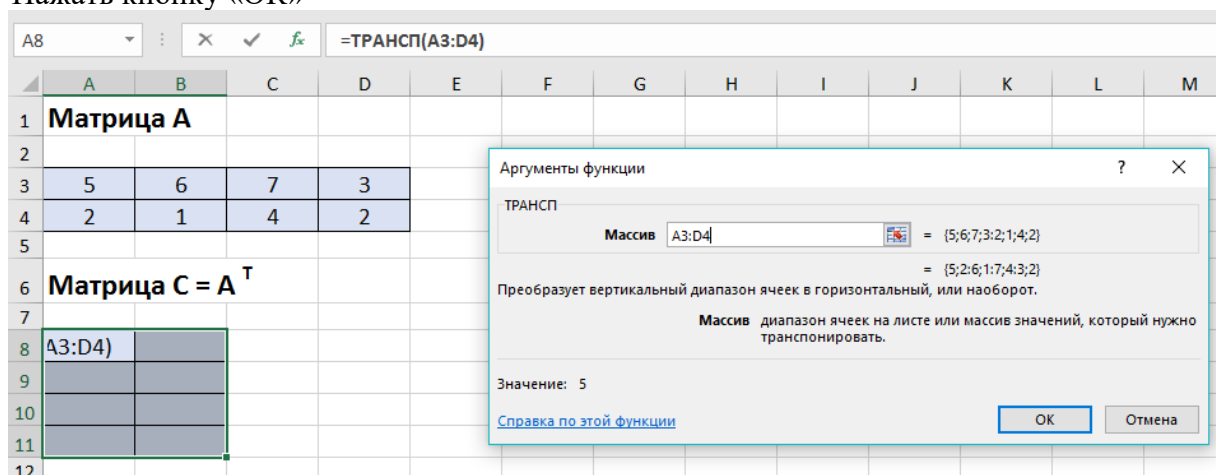
6. В открывшемся диалоговом окне выбрать категорию «Ссылки и массивы», а затем выбрать функцию «ТРАНСП».



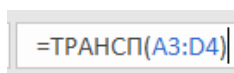
7. Нажать кнопку «ОК».

8. В новом диалоговом окне:

- Проверить, что курсор стоит в поле «Массив». И выделить диапазон ячеек A3:D4.
- Нажать кнопку «ОК»



9. Затем НЕ снимая выделения с ячеек, щёлкнуть в строку формул: установить курсор после закрывающей скобки.



10. Нажать на клавиатуре сочетание клавиш: Ctrl + Shift + Enter.

11. В строке формул появятся фигурные скобки.

12. В диапазоне A8:B11 будет найдена транспонированная матрица.

**Примечание:** для этой формулы нельзя менять отдельные ячейки в диапазоне A8:B11.

### Задание 5. Вычисление определителя матрицы


**Важно:** Программа Excel «умеет» вычислять определитель только для квадратных матриц.

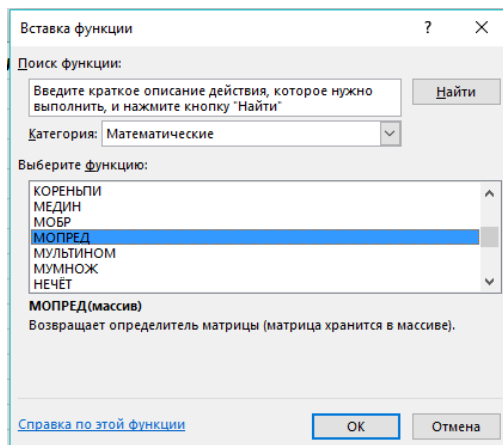
	A	B	C	D	E	F
1	Матрица A				Определитель	
2						
3	5	6	7		-61	
4	2	1	4			
5	0	9	1			

**Дано:** Матрица A расположена в диапазоне A3:C5.

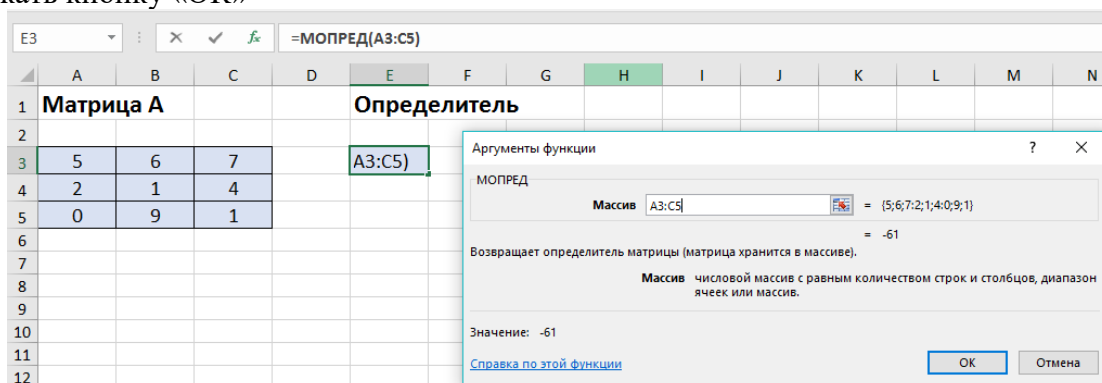
**Найти:** Определитель матрицы.

### Решение:

1. Ввести заголовки и матрицу «А».
2. Выделить ячейку, в которой будет результат вычисления. В данном случае ячейку Е3.
3. Открыть мастер функций (кнопка , расположенная слева от строки формул).
4. В открывшемся диалоговом окне выбрать категорию «Математические», а затем выбрать функцию «МОПРЕД».



5. Нажать кнопку «ОК».
6. В новом диалоговом окне:
  - Проверить, что курсор стоит в поле «Массив». И выделить диапазон ячеек А3:С3.
  - Нажать кнопку «ОК»



7. В ячейке Е3 будет показан ответ.

### Задание 6. Нахождение обратной матрицы


**Важно:** Программа Excel «умеет» вычислять обратную матрицу только для квадратных матриц.

	A	B	C	D	E	F	G
1	Матрица А				Обратная матрица		
2							
3	4	6	7		-0,55	0,75	0,85
4	2	1	4		0,3	-0,5	-0,1
5	2	3	1		0,2	0	-0,4

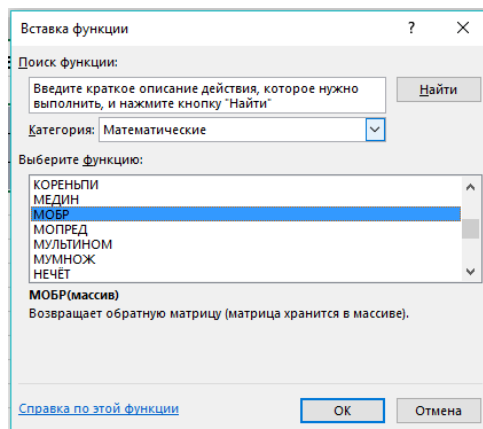
**Дано:** Матрица А расположена в диапазоне А3:С5.

**Найти:** Обратную матрицу.

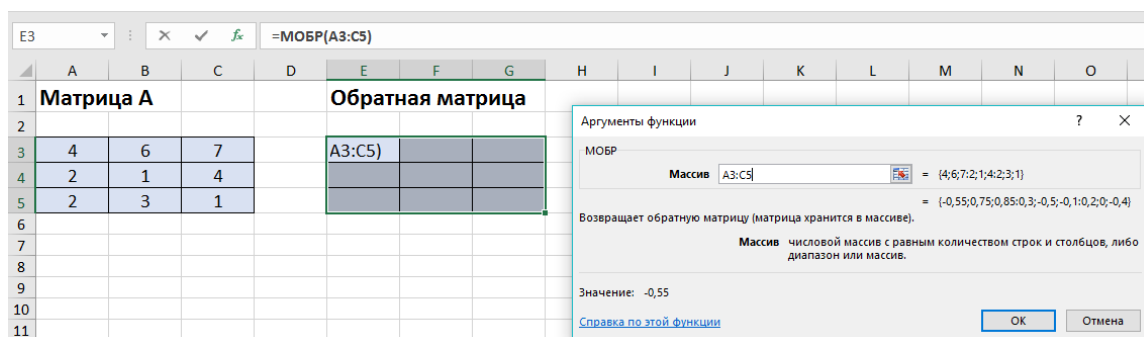
### Решение:

1. Ввести заголовки и матрицу «А».
2. Выделить диапазон ячеек, соответствующий размеру итоговой матрицы. То есть Е3:G5.
3. Открыть мастер функций (кнопка , расположенная слева от строки формул).

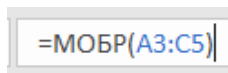
4. В открывшемся диалоговом окне выбрать категорию «Математические», а затем выбрать функцию «МОБР».



5. Нажать кнопку «ОК».
6. В новом диалоговом окне:
- Проверить, что курсор стоит в поле «Массив». И выделить диапазон ячеек A3:C5.
  - Нажать кнопку «ОК»



7. Затем НЕ снимая выделения с ячеек, щёлкнуть в строку формул: установить курсор после закрывающей скобки.



8. Нажать на клавиатуре сочетание клавиш: Ctrl + Shift + Enter.
9. В строке формул появятся фигурные скобки.
10. В диапазоне E3:G5 будет найдена обратная матрица.

**Примечание 1:** для этой формулы нельзя менять отдельные ячейки в диапазоне E3:G5.

**Примечание 2:** числа обратной матрицы не всегда с маленьким количеством знаков после запятой.