**Николаева Ольга Ивановна**

преподаватель математики, ГБПОУ РС (Я) «ЯКТиД», г. Якутск

E-mail: [Olga\_Ivanovna1809@mail.ru](mailto:Olga_Ivanovna1809@mail.ru)

**Решение матриц и систем линейных уравнений в MS Excel**

**Аннотация**. Совмещение дисциплин «Информатика» и «Математика» позволяют изучаемой теме раскрыться с новой стороны. В данной статье рассмотрена тема «Решение матриц и систем линейных уравнений в MS Excel» в группе ДПИ-17 (2 курс) ГБПОУ РС (Я)  «Якутский колледж технологии и дизайна». Изложен план-конспект проведенного урока.

**Ключевые слова:** студенты, матрица, система линейных уравнений, MS Excel, метод Крамера.

**Цели урока:**

*Образовательная:*

* Научиться действиям с матрицами и системами линейных уравнений в MS Excel.
* Научиться использовать электронные таблицы MS Excel при решении систем линейных уравнений;

*Развивающая:*

* Обучение рациональным способам решения задач с использованием электронных таблиц MS Excel;
* Формирование ИКТ - компетенций обучающихся в области математики.

*Воспитательная:*

* Формирование критического мышления, способности анализировать результат деятельности;
* Формирования умения самостоятельно работать.

**Тип урока:**

Изучение нового программного материала.

**Вид урока:**

Практическая работа, самостоятельная работа.

**Задачи урока:**

*Студенты должны уметь:* решать задачи с матрицами и системами линейных уравнений в MS Excel.

*Студенты должны знать:* основные встроенные функции и категории в MS Excel; суть работы данных функций;

**Оборудование:**

Компьютер преподавателя, интерактивная доска, персональные компьютеры с установленными на них пакетом Microsoft Office, презентация к уроку, подготовленная в MS PowerPoint.

**План урока:**

Организационная часть – 3 мин.

Актуализация опорных знаний и умений – 10 мин.

Объяснение нового материала – 10 мин.

Практическая работа – 30 мин.

Закрепление изученного материала – 30 мин.

Подведение итогов, выставление оценок – 5 мин.

Задание на дом – 2 мин.

**Ход занятия:**

1. **Организационная часть:**

Приветствие. Проверка наличия студентов и готовность к занятию. Краткий инструктаж по технике безопасности. Объявление темы урока: «Решение матриц и систем линейных уравнений в MS Excel».

Цель нашей работы – научиться решать матрицы и системы линейных уравнений, пройденные вами по дисциплине «Математика» с помощью MS Excel.

1. **Актуализация опорных знаний:**

Постановка устных вопросов:

1. Что такое матрица и система уравнений?
2. Какие способы решения систем линейных уравнений вы знаете?
3. С чего начинается формула в ячейке результата?
4. Назовите, какие встроенные функции из категории «математика» вы знаете и часто используете при работе с MS Excel?

Если студенты не смогли ответить на некоторые вопросы, то на презентации даны ожидаемые ответы.

**Объяснение нового материала:**

При работе с матрицами и линейными уравнениями в MS Excel помимо знакомых нам функций (СУММ, КОРЕНЬ, SIN, COS, TAN итд) будем применять следующие встроенные функции (студенты записывают определения под диктовку):

1. МОПРЕД - вычисляет определитель матрицы
2. ТРАНСП - возвращает вертикальный диапазон ячеек в виде горизонтального и наоборот. Функцию ТРАНСП необходимо вводить как формулу массива в диапазон, который имеет столько же строк и столбцов, столько аргумент массив. Функция ТРАНСП используется для изменения ориентации массива или диапазона на листе с вертикальной на горизонтальную и наоборот.
3. МОБР - возвращает обратную матрицу для матрицы, хранящейся в массиве.
4. МУМНОЖ - возвращает произведение матиц (матрицы хранятся в массивах). Результатом является массив с таким же числом строк, что и массив 1, и с таким же числом столбцов, что и массив 2.

Применим данные функции непосредственно на задачах, чтобы понять их суть работы.

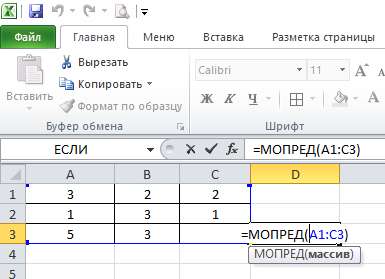
1. **Практическая работа:**

Студенты включают компьютеры и открывают MS Excel. С помощью интерактивной доски объясняю задания. Студенты работают со мной одновременно, отмечая у себя основные моменты.

*1 задание.* Вычислить определитель матрицы [1, c. 99]:

(1)

Введем матрицу (по одному элементу в каждую ячейку). Вызовем функцию МОПРЕД - категория *Математические* (Рис. 1). В качестве аргумента функции введем область, в которую введена матрица. Нажмем ОК. Ответ: 5.



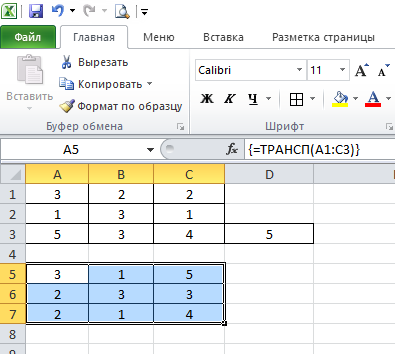
*Рис. 1 Команда МОПРЕД*

*У всех получилось? Переходим ко второй задаче.*

*2 задание.* Транспонировать матрицу (1).

Выделим область для результата. Если исходная матрица имеет размерность mn, то транспонированная матрица должна иметь размерность nm. Вызовем функцию ТРАНСП - категория *Ссылки и массивы* (Рис. 2). В качестве аргумента введем диапазон, в котором размещена транспонируемая матрица, и нажмем *Ctrl+Shift+Enter.* В результате столбцы станут строками, а строки – столбцами.

*Все поняли? У кого вопросы?*

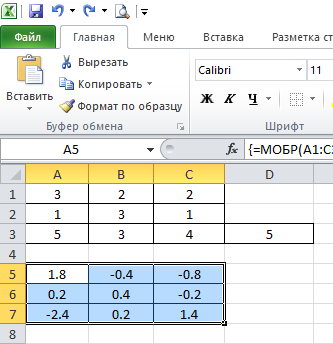
**

*Рис. 2 Команда ТРАНСП*

*3 задание.* Найти обратную матрицу к матрице (1).

Выделим область результата. Если исходная матрица имеет размерность mn, то обратная матрица должна иметь размерность nm. Вызовем функцию МОБР - категория *Математические* (Рис. 3). В качестве аргумента введем диапазон, в котором размещена обращаемая матрица, и нажмем *Ctrl+Shift+Enter.*

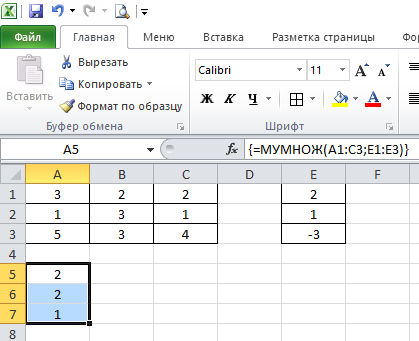
Ответ:



*Рис. 3 Команда МОБР*

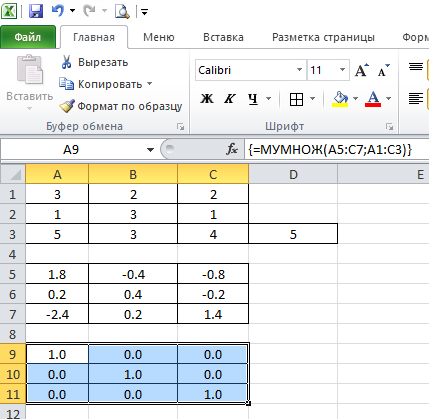
*4 задание.* Умножить матрицу (1) на матрицу-столбец (2; 1; -3)

Выделим область результата. Если первый сомножитель имеет размерность mn, а второй - nk, то произведение должно иметь размерность mk. Поэтому предварительно выделим область mk. Для рассматриваемого примера нужно выделить 41. Вызовем функцию МУМНОЖ (Рис. 4). В диалоговом окне *Аргументы функции* введем: *Массив* 1: диапазон, в котором размещена первая матрица; *Массив* 2: диапазон, в котором размещена вторая матрица. Нажмем *Ctrl+Shift+Enter.* Ответ: (2; 2; 1).



*Рис. 4 Команда МУМНОЖ*

*5 задание.* Умножить матрицу (1) на ее обратную матрицу (результат из задания 3) (Рис. 5). Должна получиться единичная матрица, т.е. на главной диагонали ее – единицы, а во всех остальных позициях – нули. Обратите внимание, на погрешность вычислений. Измените формат чисел результата как *Числовой* с одним десятичным знаком.



*Рис. 5 Умножение матрицы на ее обратную матрицу*

*6 задание.* Решить систему методом Крамера.

Метод Крамера состоит в том, что вычисляется Δ – определить матрицы, составленной из коэффициентов системы. Затем вычисляют определители матрицы (*i*=1,2, …, n), составленных из первой матрицы заменой *i*-го столбца на столбец свободных членов. Тогда , *i*=1,2, …, n.

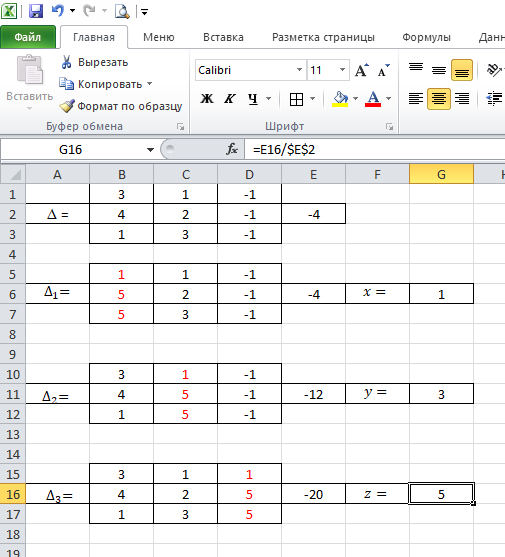
Технология выполнения задания (Рис. 6).

Основываясь на предыдущих заданиях, решим систему линейных уравнений методом Крамера. Григорьев Амантаай сейчас сядет за мой компьютер и покажет вам решение.

Устно помогаю Григорьев Амантаай с поставленной задачей.

Переименуем чистый лист в «Метод Крамера». Введем в области В1:D3 матрицу коэффициентов системы. В ячейке E2 вычислим определитель матрицы (ответ: -4). Введем в области B5:В7 столбец свободных членов. Скопируем значения из области С1:D3 в область С5:D7. Получим, матрицу в которой первый столбец заменен столбцом свободных членов. Аналогично используя копирование, введем в область В10:D12 матрицу, полученную из исходной заменой второго столбца; в области В15:D17 - матрицу, полученную из исходной заменой третьего столбца. Скопируем формулу из E2 в E6 (ответ: -4), E11 (ответ: -12), E16 (ответ: -20).

Введем в ячейку G6 формулу: =E6/$E$2, и получим значение неизвестного =1. Скопируем эту формулу в G11, G16 и получим соответственно =3, =5. [2, c. 32]



*Рис. 6 Метод Крамера*

Успешно закончив задание, Григорьев Амантаай садится за свой компьютер.

1. **Итоги урока.**

Итак, все хорошо справились с самостоятельной работой, и радует то, что Свешникова Елизавета, Сотрудникова Айыына и Григорьев Амантаай, закончив раньше, помогли мне с отстающими ребятами. Благодаря этому все получили положительные оценки.

Подводя итог, вы научились сегодня, не только решать задачи, но и думать практически, что очень важно в жизни, помимо творческих способностей.

1. **Домашнее задание:**

Вашим домашним заданием будет письменным, ответить на вопросы и завтра сдать мне. Также желательно вам самостоятельно еще раз повторить пройденную тему:

1. Назовите, какие категории встроенных функций вам известны? Опишите процесс ввода встроенной функции.
2. Какая комбинация клавиш используется при обработке массивов?
3. Какие встроенные функции используются в матричном методе?
4. К какой категории относятся встроенные функции МОБР и ТРАНСП?

**Вывод**. Проведенное занятие, прошло успешно; студенты проявили интерес к теме и по ходу занятия спрашивали вопросы. Свешникова Елизавета, Сотрудникова Айыына и Григорьев Амантаай проявили активность во время занятия и помогали однокурсникам.

Таким образом, активное внедрение и использование средств дисциплины «Информатика» позволяет раскрыть пройденные материалы по математике с новой стороны и автоматизирует решения задач.

**Самоанализ лекции (1 час 30 минут):**

Оснащение урока соответствует теме и цели урока, все компьютеры работают.

После приветствия со студентами и проверки готовности студентов к уроку, сообщила тему и цели урока.

Урок начат с повторения пройденного материала. Студенты ответили на вопросы. Ответы в основном были положительные, так как по математике эту тему проходили. Если студенты не смогли ответить на некоторые вопросы, то на презентации даны ожидаемые ответы и примеры. После обобщения ответов, познакомила с новыми встроенными функциями в MS Excel. Чтобы студенты поняли суть работы новых встроенных функций были рассмотрены примеры. С помощью интерактивной доски объяснила задания.

Студенты работали со мной одновременно, спрашивали, если возникли вопросы по ходу работы. Так как на уроке активно работали все студенты, помогали друг другу, всем поставила пятерки. Психологическая атмосфера на уроке была положительная. Полностью удалось реализовать поставленные цели и задачи.

Представленный план урока может быть полезен преподавателям математики и информатики. Однако, прежде всего, тема занятия должна быть интересна самому преподавателю, и тогда она будет интересна и студентам.

**Ссылки на источники**

1. Высшая математика в упражнениях и задачах. В 2 ч. Ч. 1: учеб. пособие для вузов / П.Е.Данко [и др.] - М.: ООО «Издательство Оникс»: ООО «Издательство «Мир и Образование», 2009. – 368 с.: ил.
2. Данилова, Е.Н. Методические указания. Компьютерный практикум по информатике / Е.Н.Данилова, Т.В.Цой – Якутск: Северо-Восточный федеральный университет, 2013. – 95 с.