

Дронова Екатерина Николаевна
end@uni-altai.ru
Михалёв Алексей Сергеевич
miniaxel@mail.ru
г. Барнаул

ИНТЕГРИРОВАННЫЙ УРОК ИНФОРМАТИКИ И МАТЕМАТИКИ ПО ТЕМЕ «ИССЛЕДОВАНИЕ АЛГЕБРАИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ»

Современная система среднего образования направлена на формирование высокообразованной, интеллектуально развитой личности с целостным представлением картины мира. Нацеленность на формирование интеллектуально развитой личности способствовала введению в школу различных учебных предметов, расширению их содержательной составляющей. Наряду с этим, многообразие изучаемых учебных дисциплин становится одной из причин фрагментарности мировоззрения выпускника школы: самостоятельность предметов, их слабая связь друг с другом влекут серьёзные трудности в формировании у школьника целостной картины мира.

Разрешению этого противоречия способствует интеграция различных школьных дисциплин.

Интеграция – это процесс объединения частей в целое. В современной школе ярким её проявлением выступает интегрированный урок [1]. Интегрированный урок – это особый тип урока, который объединяет в себе обучение одновременно по нескольким дисциплинам при изучении одного понятия, темы или явления [4]. В таком уроке всегда выделяются: ведущая дисциплина, выступающая интегратором, и дисциплины вспомогательные, способствующие углублению, расширению, уточнению материала ведущей дисциплины.

Представим разработанный нами интегрированный урок информатики и математики по теме «Исследование алгебраических моделей». Ведущей дисциплиной здесь выступает информатика, вспомогательной – математика.

Данный урок предназначен для 11 класса (базового уровня изучения информатики), обучение которого осуществляется по учебнику И.Г. Семакина [3]. Этот урок, согласно тематическому планированию, включается в раздел «Технология информационного моделирования» (см. таблицу 1).

Таблица 1

Тематическое планирование изучения темы
«Технология информационного моделирования»

№	Темы уроков	Содержание
1	Основы объектно-ориентированного визуального программирования (ООП)	Введение в ООП, структура программы, типы данных, функции и процедуры и т.д
2	Событийные процедуры	Форма, размещение на ней управляющих элементов. Событийные процедуры

3	Понятие модели. Виды моделей	Понятие модели. Назначение и свойства моделей. Табличные, графические, информационные, математические модели
4	Модели статистического прогнозирования	Статистика, статистические данные, регрессивная модель, метод наименьших квадратов
5	Моделирование корреляционных зависимостей	Корреляционные зависимости, корреляционный анализ, коэффициент корреляции
6	Графические возможности объекта Canvas	Графические возможности объекта Canvas

Для успешного усвоения учебного содержания предлагаемого урока к учащимся предъявляются следующие входные требования:

- *по информатике*: знание основных этапов разработки моделей на компьютере, умение проводить компьютерный эксперимент с интерактивными алгебраическими моделями.

- *по математике*: знание линейных, квадратных, показательных, степенных и тригонометрических уравнений и умение их решать.

Тип урока: комбинированный урок.

Цели урока:

- *обучающие*: формирование системы знаний об алгебраических моделях;

- *развивающие*: развитие памяти, логического мышления, познавательного интереса

- *воспитательные*: воспитание аккуратности ведения тетради и дисциплинированности.

Форма проведения урока: интегрированный урок.

Методы, используемые на уроке: беседа, лабораторная работа.

Оборудование: персональные компьютеры, проектор.

Программное обеспечение: Microsoft Excel или LibreOffice Calc

Структура урока

1. Организационный момент (2 мин.)

2. Актуализация знаний (7 мин.)

3. Объяснение нового материала (14 мин.)

4. Первичное закрепление и систематизация знаний (20 мин.)

5. Подведение итогов урока (2 мин.)

Ход урока

1. *Организационный момент*

Приветствие учителя и учащихся, проверка присутствующих.

2. *Актуализация знаний*

Учитель: «На прошлом уроке мы решали физические задачи и строили модели по этим задачам. Давайте вспомним:

1. Что называется моделью? (Ответ: модель – это такой новый объект, который отражает существенные с точки зрения цели проводимого исследования свойства изучаемого объекта, явления или процесса.)

2. Что называется физической моделью? (Ответ: физические модели – это модели, которые производят геометрические и физические свойства объекта.)

3. В какой программе на прошлом уроке мы строили эти модели? (Ответ: Microsoft Excel.)

4. Для чего предназначена эта программа? (Ответ: эта программа предназначена для работы с электронными таблицами.)»

После такой активизации внимания учащихся проводится небольшая самостоятельная работа, ориентированная на проверку знаний учащихся об электронных таблицах, цель, которой – закрепить и систематизировать знания.

Продолжительность самостоятельной работы: 5 мин.

Задания для самостоятельной работы:

1. Электронная таблица – это
 - a. прикладная программа для обработки кодовых таблиц
 - b. прикладная программа для обработки числовых данных, структурированных в виде таблиц
 - c. устройство персонального компьютера, управляющее его ресурсами при выполнении вычислений
2. Назначения Excel:
 - a. проведение расчётов
 - b. построение графиков и диаграмм
 - c. решение задач оптимизации
 - d. всё перечисленное верно
3. Среди приведённых формул укажите формулу для электронной таблицы:
 - a. D5C8-A3B2
 - b. A1=D5*C8-A3*B2
 - c. =D5*C8-A3*B2
 - d. D5*C8-A3*B2
4. Среди приведенных формул выберите формулу, в которой фиксируется только столбец:
 - a. \$B4
 - b. \$A\$5
 - c. C2
 - d. D\$1
5. Чему будет равно значение ячейки C1, если в неё ввести формулу $=(A1+B1)*2$, в ячейку A1 число 5, в ячейку B1 формулу $=A1*2$:
 - a. 15
 - b. 10
 - c. 30
 - d. 20

Критерии оценки самостоятельной работы:

Отметка «5» – если верно выполнено 5 заданий.

Отметка «4» – если верно выполнено 4 задания.

Отметка «3» – если верно выполнено 3 задания.

Отметка «2» – если верно выполнено менее 3 заданий.

3. Объяснение нового материала

Учитель: «Тема сегодняшнего урока «Исследование алгебраических моделей».

Как вы думаете, знакомы ли вы с какими-либо алгебраическими моделями? (Ответ: уравнения, неравенства, график.)

Оказывается, одной из важных алгебраических моделей является уравнение. Как вы думаете почему? Что уравнение может моделировать? (Ответ: физические процессы, сюжетные задачи). Приведите примеры уравнений и опишите, что они моделируют (Ответ: $S=Vt$, $A=Vt$).

Рассмотрим с вами уравнение с одной неизвестной, ведь именно с такими уравнениями вы лучше всего знакомы из курса математики. Приведите примеры таких уравнений. (Ответ: $2x+6=32$).

Важную роль при рассмотрении всевозможных уравнений с одной неизвестной играет понятие «корень уравнения». А что называется корнем уравнения? (Ответ: корень уравнения – это такое число, которое при подстановке даёт верное числовое равенство).

Давайте вспомним, какие виды уравнений вы рассматривали на уроках математики и какие основные способы их решения вам знакомы? (Ответ: линейные, квадратные, тригонометрические, показательные, степенные уравнения; способы решения: аналитический и графический).

Как вы думаете, а любое ли уравнение из известных вам можно решить аналитическим способом? (Ответ: нет – некоторые уравнения имеют приближенные корни и требуют для их нахождения построение графика).

Итак, приступим к исследованию такой алгебраической модели как уравнение.

Пример 1. Рассмотрим решение уравнения $x^2 = 4 - x$. Попробуйте решить это уравнение аналитически, т.е. с помощью нахождения дискриминанта. Получилось? (Ответ: приближенно). Попробуйте решить его графически. Графический метод даёт нам приближенное значение корней уравнения, но как узнать более точное их значение? (Ответ: увеличить масштаб). В тетрадь выполнить это задание трудоемко, а с помощью компьютера это сделать значительно проще. Для этого можно использовать электронные таблицы Excel. Присаживайтесь за компьютеры и исследуйте корни этого уравнения.

4. Первичное закрепление и систематизация знаний

Итак, нам нужно в электронных таблицах построить на одном рисунке графики функций $y = x^2$ и $y = 4 - x$. Для того подготовим таблицу, содержащую координаты точек соответствующих функций. Как это будем делать? (Ответ: в первой строке укажем значения аргумента x от -3 до 3 с шагом $0,5$, во второй строке – соответствующие значения функции $y = x^2$, в третьей строке – соответствующие значения функции $y = 4 - x$ (рис. 1).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	x^2	9	6,25	4	2,25	1	0,25	0	0,25	1	2,25	4	6,25	9
3	4-x	7	6,5	6	5,5	5	4,5	4	3,5	3	2,5	2	1,5	1
4														
5														

Рис. 1. Таблица с координатами точек функций $y = x^2$ и $y = 4 - x$

Теперь из полученных данных построим график. Для этого выделим диапазон 2 и 3 строки и нажмем вставка → график → график с маркерами. У нас на экран вывелся график. Полный ли график получился? (Ответ: нет – отсутствует ось x) Дополним график: нажмите правой кнопкой мыши → выбрать данные → подписи горизонтальной оси → изменить → выбираем диапазон первой строки. Теперь у нас полный график нашего уравнения, видим, что уравнение имеет два корня (рис. 2).

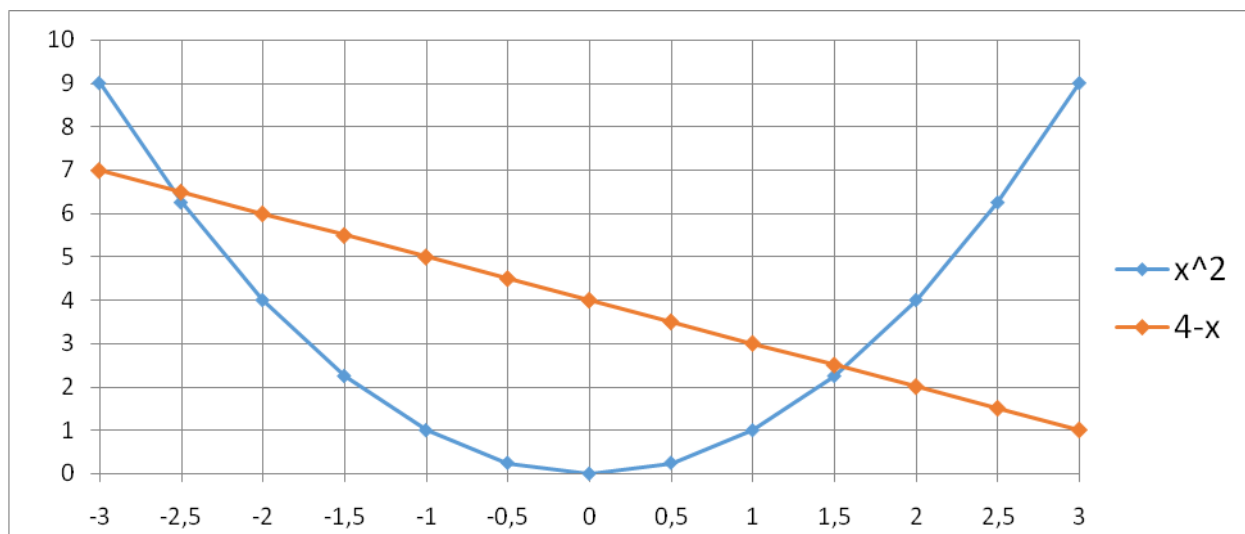


Рис. 2. График уравнения $x^2 = 4 - x$

Что нужно сделать, чтобы более точно определить корни? (Ответ: уменьшить шаг.) Выберите шаг 0,1. Теперь корни уравнения видно более точно (рис. 3).

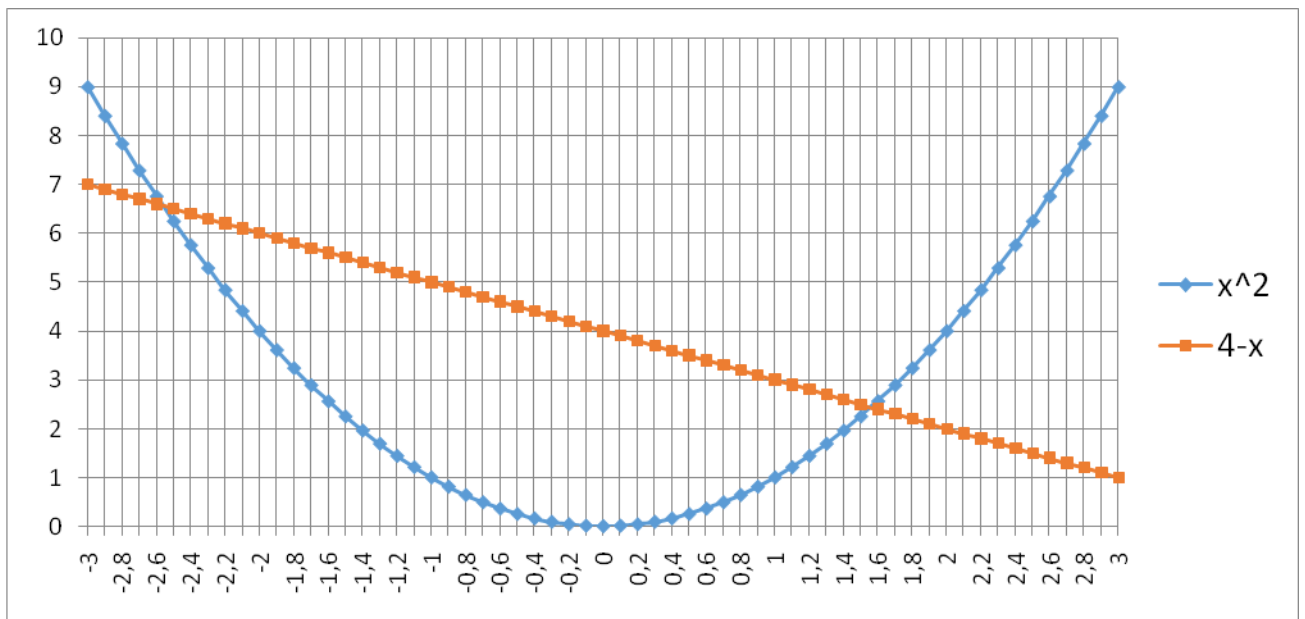


Рис. 3. График уравнения $x^2 = 4 - x$ с шагом 0,1

Однако даже приближение не дает нам точное нахождение корня, мы можем определить лишь промежутки, на которых находятся корни уравнения. Найдем корни уравнения с точностью до тысячных, для этого воспользуемся функцией «Подбор параметра» [2]. Знакомы ли вы с этой функцией? (Ответ: нет.).

Подбор параметра – определяет значение одной входной ячейки, которое требуется для получения желаемого результата в зависимой ячейке. Рассмотрим как работает эта функция, для этого заполним таблицу (рис. 4).

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
1		-3	-2,5	-2	-1,5	-1	-0,5	0	0,5	1	1,5	2	2,5	3
2	x^2+x-4	2	-0,25	-2	-3,25	-4	-4,25	-4	-3,25	-2	-0,25	2	4,75	8
3														

Рис. 4. Таблица уравнения $x^2 + x - 4 = 0$ с шагом 0,5.

Как в данном случае определить, в каких промежутках будут лежать корни уравнения? (Ответ: график функции пересекает ось x два раза – на промежутках $[-3; -2,5]$ и $[1,5; 2]$, значит, в данных промежутках и лежат корни уравнения). Выберем в этих промежутках произвольные точки, например $-2,7$ и $1,8$, и найдем значение функции $y = x^2 + x - 4$ в них (рис. 5).

-2,7	0,59	1,8	1,04
------	------	-----	------

Рис. 5. Значение функции $y = x^2 + x - 4$ в точках $-2,7$ и $1,8$

Далее воспользуемся функцией «подбор параметра», для этого выберите ячейку со значением 0,59 и нажмите Сервис → Подбор параметра. В открытом окне строки заполняются следующим образом:

- 1) устанавливается ячейка с формулой, в нашем случае ячейка со значением 0,59;
- 2) устанавливается значение, которое необходимо получить – ставим 0;

3) устанавливается ячейка, в которую введется полученный результат – установим ячейку, в которой стоит число -2,7.

В результате число -2,7 изменится на корень уравнения (рис. 6).

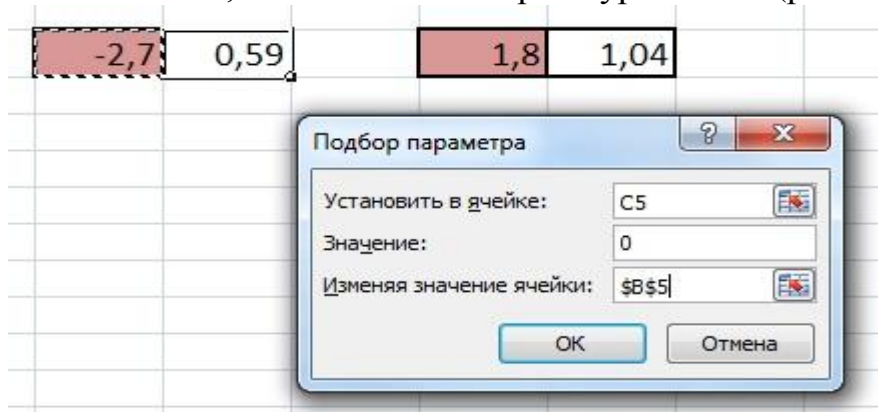


Рис. 6. Заполнение полей в диалоговом окне «Подбор параметра»

Мы получили первый корень, аналогично найдите второй корень (рис 7).

-2,562	0	1,562	0
--------	---	-------	---

Рис. 7. Корни уравнения $x^2 + x - 4 = 0$ с точностью до тысячных

Дополнительное задание

Найдите корни уравнений: а) $x^3 = \cos(x)$; б) $-\sin(x) = 3 \cdot |x - 2|$.

Диапазон и шаг аргумента выберите самостоятельно. Корни уравнений найдите двумя способами.

5. Подведение итогов урока

Сегодня мы закрепили знания об электронных таблицах. Научились строить алгебраическую модель. Домашнее задание : прочитать параграф 2.6.4.

Представленный интегрированный урок расширяет возможности использования электронных таблиц перед учащимися и способствует понимающему усвоению ими понятия «алгебраическая модель».

Литература

1. Брейтигам Э.К., Тевс Д.П. Интегрированные уроки в педагогическом классе // Педагогическое образование на Алтае. – 2001. – №1. – С. 1-7.

2. Дронова Е.Н. Решение задач оптимизации методом подбора параметра в электронных таблицах как средство развития мыслительных операций у учащихся // Научно-практический журнал «Современная педагогика» – №1 (26) Январь 2015. – Режим доступа: <http://pedagogika.snauka.ru/2015/01/3223>

3. Информатика. Базовый уровень: учебник для 11 класса / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер, Т.Ю. Шеина – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. – 2014. – 224 с.

4. Кульневич С.В. Анализ современного урока. – Ростов-н/Д: Учитель, – 2013. – 23 с.