

## **ИНТЕГРАЦИЯ ДИСЦИПЛИН МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ ПРИ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО СПЕЦКУРСУ «РЕАЛИЗАЦИЯ ПРОФИЛЬНОЙ ДИФФЕРЕНЦИАЦИИ ОБУЧЕНИЯ»**

**Акимова И.В.<sup>1</sup>, Губанова О.М.<sup>1</sup>, Титова Е.И.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет» (440026, г. Пенза, ул. Красная, 40),

<sup>2</sup>ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства» (440028, г. Пенза, ул. Германа Титова, 28), e-mail: ermelenka@rambler.ru

---

**В статье обосновывается необходимость реализации межпредметных связей в рамках профильного обучения бакалаврами — будущими учителями информатики. Представлена программа интегрированного элективного курса «Решение задач с параметрами» как пример разработанного будущими бакалаврами методического материала. В качестве математической основы элективного курса было выбрано решение задач с параметрами, компьютерная составляющая курса представлена программами GeoGebra и MathCAD. В состав вошли такие темы, как: «Решение линейных уравнений, содержащих параметры», «Решение линейных неравенств, содержащих параметры»; «Решение квадратных уравнений, содержащих параметры», «Нестандартные задачи с параметрами» и т.д. Приводится вариант методической работы на примере рассмотрения одной из тем курса в виде фрагмента урока с пояснениями действий учителя и ученика.**

---

Ключевые слова: межпредметные связи, спецкурс, параметр

## **INTEGRATION OF MATHEMATICS AND INFORMATICS AT THE ORGANIZATION OF TRAINING FOR THE SPECIAL COURSE «REALIZATION OF PROFILE DIFFERENTIATION OF TRAINING IN INFORMATICS AT SCHOOL»**

**Akimova I.V.<sup>1</sup>, Gubanova O.M.<sup>1</sup>, Titova E.I.<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Penza State University (440026, Penza, Krasnaya street, 40),

<sup>2</sup>Penza State University of Architect and Build (440028, Penza, Titova street, 28), e-mail: ermelenka@rambler.ru

---

**In the article locates the need of realization of intersubject communications by bachelors - future teachers of informatics. The program of the integrated elective course «The Solution of Tasks with Parameters» is submitted as a example of the methodical material developed by future bachelors. It was chosen the solution of tasks with parameters was chosen as a mathematical basis of an elective course, the computer component of a course is presented by the program GeoGebra and MathCAD. The parts of the course were such subjects as: The solution of the linear equations containing parameters, the Solution of the linear inequalities containing parameters; The Solution of the quadratic equations containing parameters, Non-standard tasks with parameters, etc. It's given the option of methodical work on the example of consideration of one of course subjects in the form of a lesson fragment with explanations of actions of the teacher and pupil.**

---

Keywords: intersubject communications, special course, parameter

Неотъемлемой частью обучения в старших классах школы становится профильная дифференциация. В рамках профильной дифференциации необходимо проводить факультативы и спецкурсы по прикладной математике, программированию, применению численных методов в решении математических задач. Поэтому задачей учителя становится интеграция математики и информатики через взаимопроникновение тем, методов, ресурсов, компьютерных математических программ. В результате необходимо обучать студентов созданию интегрированных курсов по математике и информатике.

Таким образом, одной из приоритетных задач методики обучения информатике является обучение студентов реализации данных межпредметных связей, а конкретно – разработка интегрированных факультативных и элективных курсов [2, 3].

Для реализации такого обучения нами разработан спецкурс «Реализация профильной дифференциации обучения информатике», целью которого является разработка профильных межпредметных элективных курсов студентами – будущими учителями информатики.

В качестве примера вышеназванного курса со студентами может быть рассмотрен межпредметный элективный курс «Решение задач с параметрами».

В качестве математической основы элективного курса было выбрано решение задач с параметрами. Подобные задачи присутствуют практически в любом вступительном испытании. Часть С ЕГЭ по математике также содержит задачу с параметром.

Сама задача с параметром может быть рассмотрена как аналог научно-исследовательских задач прикладной математики. А.Г. Мордкович оценивал задачи с параметром как «один из труднейших разделов школьного курса математики, в котором, кроме использования определенных алгоритмов решения уравнений и неравенств, приходится обдумывать, по какому признаку нужно разбить множество значений параметра на классы, следить за тем, чтобы не пропустить какие-либо тонкости» [1, с. 3].

Таким образом, обучение решению задач с параметрами, с одной стороны, способствует развитию исследовательских умений учащихся, повышению логической культуры, общих математических знаний, развитию творческого потенциала ученика и мотивации к обучению математике, а с другой – является необходимой подготовкой к итоговому испытанию. В качестве компьютерной составляющей мы остановили выбор на программе GeoGebra. Также несколько заданий для примера решаются в математическом пакете MathCAD.

GeoGebra – бесплатная программа, предоставляющая возможность создания динамических («живых») чертежей для использования на разных уровнях обучения геометрии, алгебры, планиметрии и других смежных дисциплин. Программа обладает богатыми возможностями работы с функциями (построение графиков, вычисление корней, экстремумов, интегралов и т.д.). В отличие от других программ для динамического манипулирования геометрическими объектами, идея GeoGebra заключается в интерактивном сочетании геометрического, алгебраического и числового представления.

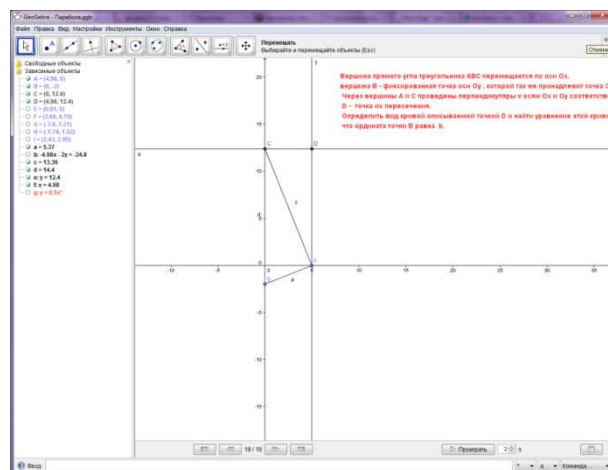


Рис. 1. Вид программный среды GeoGebra

Структура программы состоит из двух образовательных блоков: теория и практика.

Программа курса рассчитана на 17 часов. Периодичность занятий 1 раз в неделю.

Логика освоения углубленных тем определяется следующими задачами:

- ✓ изучение дополнительного материала;
- ✓ овладение системой математических знаний и умений;
- ✓ приобретение исследовательских компетенций – поиск функциональных связей и отношений между частями целого; разделение процессов на этапы, звенья;
- ✓ воспитание культуры личности, понимание значимости математики в научно-техническом прогрессе;
- ✓ развитие качеств личности, необходимых человеку в современном обществе.

Все образовательные блоки предусматривают не только усвоение теоретических знаний, но и накопление деятельностно-практического опыта.

Разработанный курс позволяет формировать умения по решению задач с параметрами, сводящихся к исследованию линейных и квадратных уравнений и неравенств.

Результаты по данному курсу достигаются в каждом образовательном блоке. В планирование содержания включены контрольные уроки.

В результате работы по программе «Решение уравнений и неравенств с параметрами с компьютерной поддержкой» девятиклассники должны:

- 1) знать определение параметра, «что значит решить задачу с параметром», основные типы решения уравнений и неравенств с параметрами, основные способы решения уравнений и неравенств с параметрами;
- 2) уметь исследовать и решать задачи с параметрами на основе алгоритма решения, применять тот или иной способ при решении заданий с параметрами.

**Таблица 1**

Тематическое планирование курса

№	Тема	Количество часов	Форма проведения
1	Знакомство с параметрами	1	Лекция
2	Решение линейных уравнений, содержащих параметры	1	Практическое занятие
3	Решение линейных неравенств, содержащих параметры	1	Практическое занятие
4	Решение квадратных уравнений, содержащих параметры	1	Практическое занятие
5	Решение квадратных неравенств, содержащих параметры	1	Практическое занятие
6	Решение тригонометрических уравнений, содержащих параметры	2	Практическое занятие
7	Решение тригонометрических неравенств, содержащих параметры	2	Практическое занятие
8	Текстовые задачи с параметрами	1	Практическое занятие
9	Производная и ее применения	2	Практическое занятие
10	Нестандартные задачи с параметрами	3	Практическое занятие
11	Представление докладов	2	Семинарское занятие
	Итого:	17	

Рассмотрим более подробно содержание Темы 2 «Решение линейных уравнений, содержащих параметры».

Предлагается на рассмотрение следующая задача:  $b(b-1)x = b^2 + b - 2$

В этой задаче  $x$  обозначено за неизвестное число, а буква  $b$  выполняет роль известного фиксированного числа. Это уравнение является линейным уравнением с параметром  $b$ . Предлагается определить, при каких значениях  $b$  уравнение будет иметь один корень.

Придавая в различные значения, мы будем получать различные уравнения с числовыми коэффициентами.

Перед аналитическим решением задачи мы можем продемонстрировать ученикам наглядную трактовку ее требований. Так как представленное уравнение является линейным, то у учащихся может возникнуть вопрос: а зачем выяснять различные значения параметра  $b$ ? Уравнение линейное – значит, всегда будет иметь одно решение.

Для ответа на этот вопрос сначала введем в рассмотрение функцию  $y = b(b-1)x - b^2 - b + 2$  и построим ее график в GeoGebra'e. Сделать это достаточно просто, так как данное программное средство предоставляет возможность работы с параметрами (рис. 2.)

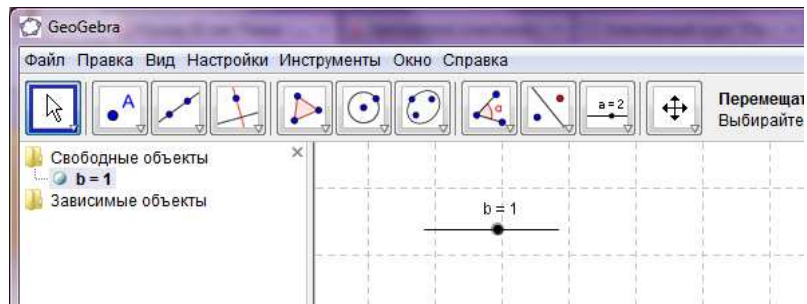


Рис. 2. Создание параметра  $b$

С помощью инструмента «Ползунок» вставляем в документ параметр, называем его  $b$ , устанавливаем диапазон от  $-10$  до  $10$  (рис. 3.)

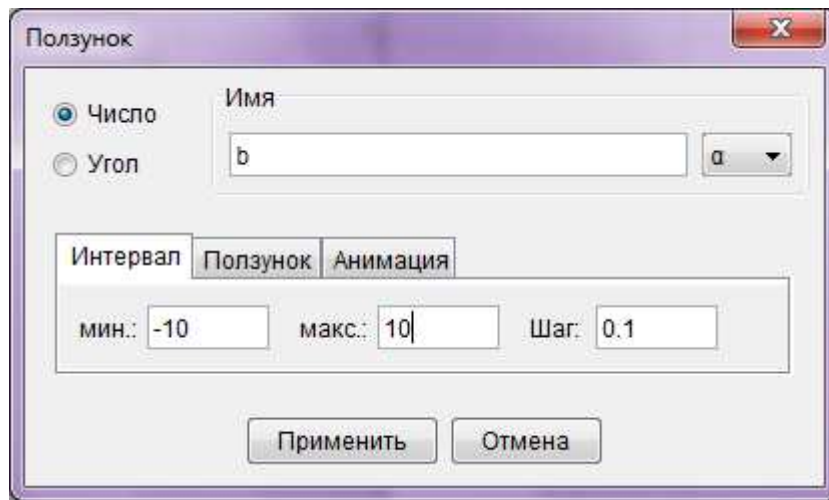


Рис. 3. Установка свойств для параметра  $b$

Затем в строке ввода записываем функцию (рис. 4.)



Рис.4. Ввод функции

На экране отразится результат (рис. 5):

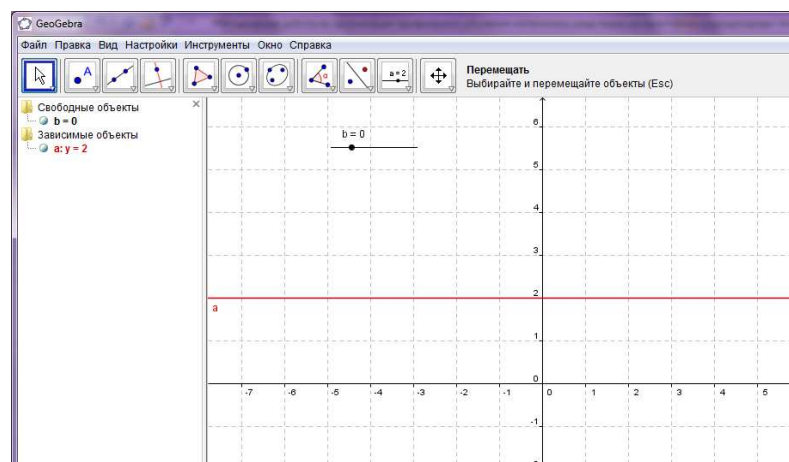


Рис. 5. Графическая иллюстрация задачи

Изменяя положение ползунка, мы получаем различные положения прямой  $a$ . Тем самым покажем, сколько решений может иметь уравнение в зависимости от значения параметра  $b$ .

При  $b = 0$  – нет корней (рис. 6).

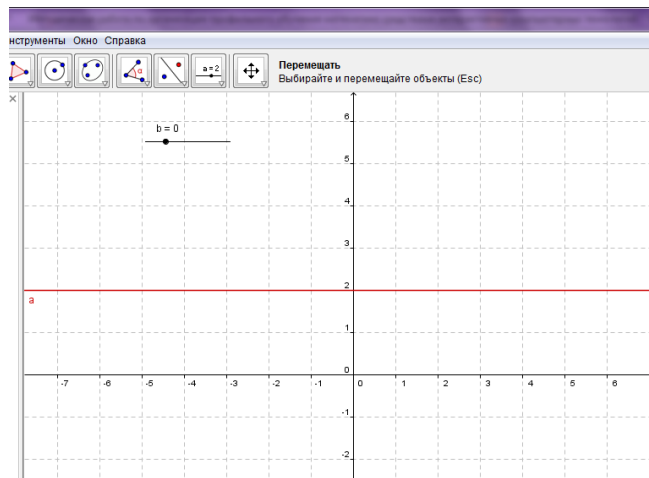


Рис. 6. Положение графика при  $b = 0$

При  $b = 1$  – бесконечное множество корней (рис. 7).

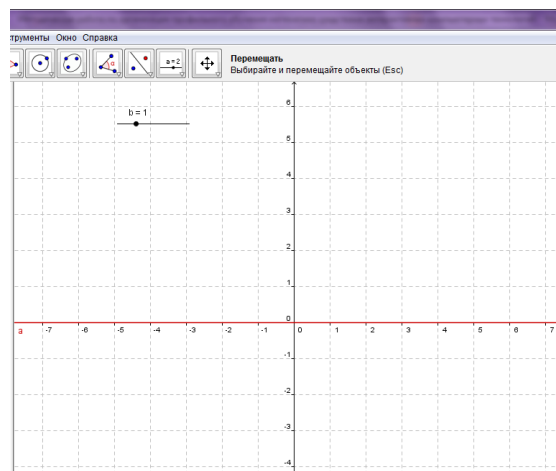


Рис. 7. положение графика при  $b = 1$

При всех других значениях  $b$  – один корень (рис. 8).

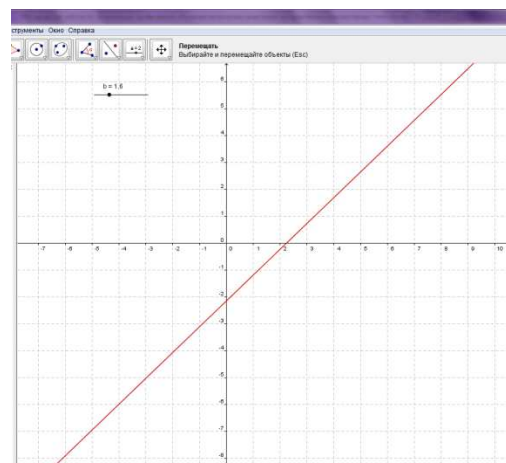


Рис. 8. Положение графика при других значениях параметра  $b$

После того как учащиеся изучили расположение графика, возможен переход к аналитическому решению.

1. Решаем систему 
$$\begin{cases} b(b-1) = 0 \\ \dots \end{cases}$$

$b = 0$  и  $b = 1$  – корни первого уравнения.

2. При  $b = 0$  второе уравнение не обращается в 0. Поэтому при  $b = 0$  исходное уравнение обращается в 0.  $b = 2$ , т.е. не имеет корней.

3.  $b = 1$  – корень и второго уравнения. Исходное уравнение принимает вид  $0 \cdot b = 0$ , т.е. имеет бесконечно много корней.

4. При всех других значениях  $b$  уравнение будет иметь один корень.

5. Затем самостоятельно предлагаем учащимся исследовать количество решений уравнения  $ax - a = 4 - 4x$ ; где  $a$  — параметр,  $x$  – неизвестная.

Теперь рассмотрим решение этого же уравнения в системе MathCad:

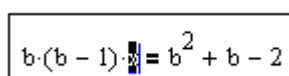
Решить уравнение с параметром:  $b(b-1)x = b^2 + b - 2$

Алгоритм решения в MathCAD

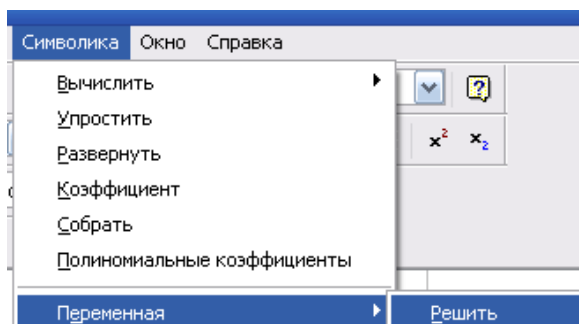
1. Вводим выражение (для ввода знака равенства использовать комбинацию CTRL=)

$$b \cdot (b - 1) \cdot x = b^2 + b - 2$$

2. Выделяем переменную, относительно которой нужно решить уравнение, щелкнув по ней мышью.



3. Выбираем пункт меню Символика



4. Получаем ответ

$$\frac{b + 2}{b}$$

Для других тем курса проводится аналогичная методическая работа.

## Список литературы

1. Акимова И.В., Родионов М.А. Опыт обучения студентов педвуза реализации межпредметных связей // Информатика и образование. – 2015. – № 4. С. 59–63.
2. Акимова И.В., Губанова О.М. Возможности реализации деятельностного подхода при подготовке бакалавров педагогических специальностей профиля «Информатика» // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований – 2013. – № 10. С. 433–437.
3. Акимова И.В., Ермолаева Е.И. Использование специальных программных средств в математическом моделировании // В мире научных открытий. 2012. № 5.4. С. 85–96.
4. Гребенев И.В., Ермолаева Е.И., Круглова С.С. Математическая подготовка абитуриентов — основа получения профессионального образования в университете // Наука и школа. 2012. № 6. С. 27–30.
5. Жидкова А.Е., Титова Е.И. Изучение школьной математики как пропедевтического курса ее обучения в техническом вузе // Современные проблемы науки и образования. 2013. № 6. С. 283.
6. Мордкович А.Г. Уравнения и неравенства с параметрами // Математика. Приложение к газете «Первое сентября». – 1994, № 34. С. 3–4.

### Рецензенты:

Усманов В.В., д.п.н., профессор, первый проректор, проректор по научной работе, ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет архитектуры и строительства», г. Пенза;  
Родионов М.А., д.п.н., профессор, профессор кафедры «Теория и методика обучения математике и информатике», ФГБОУ ВПО «Пензенский государственный университет», г. Пенза.