

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ  
АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

# **ОБРАЗОВАНИЕ И САМОРАЗВИТИЕ**

**Научный журнал**

**№ 3(37) 2013 г.**

**К а з а н ь  
Центр инновационных технологий  
2 0 1 3**

## ОБРАЗОВАНИЕ И САМОРАЗВИТИЕ

Научный журнал

№ 3(37) 2013 г.

Журнал зарегистрирован  
в Министерстве культуры и массовых  
коммуникаций Российской Федерации.

Свидетельство о регистрации  
средства массовой информации  
ПИ № ФС 77-25270 от 11.08.06 г.

Подписной индекс № 36625  
Информация размещена в каталоге  
«Газеты. Журналы»  
ОАО Агентство «Роспечать»

## УЧРЕДИТЕЛИ

ФГАОУ ВПО «Казанский (Приволжский)  
федеральный университет»

ООО «Центр инновационных технологий»

Научный рецензируемый журнал «Образование и саморазвитие» входит в перечень научных изданий, рекомендуемых ВАК Российской Федерации для публикации материалов диссертаций на соискание ученой степени доктора наук по педагогике и психологии.

Отв. секретарь **Э.Г. Галимова**.

Адрес редакции:

г.Казань, ул. Портовая, 25а.

Тел. (843) 231-05-46, 8-965-602-82-77.

E-mail: samorazvitie@mail.ru

Компьютерная верстка – **В. Калинин**

Подписано в печать 10.06.2013.

Формат 70x100<sup>1/16</sup>. Усл. печ. л. 13,25.

Бумага офсетная. Печать офсетная.

Тираж 1000 экз. Заказ 05-13/10-2.

Цена свободная

## Издательство

«Центр инновационных технологий»

420108, г.Казань, ул. Портовая, 25а.

Тел.: (843) 231-08-71, 231-05-61.

Факс (843) 231-05-46.

www.logos-press.ru

Отпечатано в типографии «Логос».

420108, г.Казань, ул. Портовая, 25а.

## РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

**В.И. Андреев** – доктор педагогических наук, академик Российской академии образования, профессор кафедры педагогики Института педагогики и психологии Казанского (Приволжского) федерального университета, заслуженный деятель науки РФ (*главный редактор*).

**Ю.В. Андреева** – доктор педагогических наук, профессор кафедры журналистики Казанского (Приволжского) федерального университета.

**Л.М. Попов** – доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой психологии личности Института педагогики и психологии Казанского (Приволжского) федерального университета.

**А.О. Прохоров** – доктор психологических наук, профессор, заведующий кафедрой общей психологии Института педагогики и психологии Казанского (Приволжского) федерального университета.

## РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ

**В.П. Бездухов** – доктор педагогических наук, член-корреспондент Российской академии образования, профессор, заведующий кафедрой педагогики Поволжской государственной социально-гуманитарной академии.

**В.Г. Иванов** – доктор педагогических наук, член-корреспондент Академии педагогических и социальных наук РФ, профессор кафедры инженерной педагогики и психологии ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет», первый проректор Казанского государственного технологического университета.

**П.П. Терехов** – доктор педагогических наук, профессор, проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Казанский государственный университет культуры и искусств».

**П.Н. Осипов** – доктор педагогических наук, профессор кафедры инженерной педагогики и психологии ФГБОУ ВПО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

**Ф.Л. Ратнер** – доктор педагогических наук, профессор кафедры немецкого языка Института языка Казанского (Приволжского) федерального университета.

**Р.А. Валеева** – доктор педагогических наук, профессор, заведующая кафедрой общей и социальной педагогики Института педагогики и психологии Казанского (Приволжского) федерального университета.

**Ю.А. Сауров** – доктор педагогических наук, член-корреспондент Российской академии образования, профессор кафедры физики и методики обучения физики Вятского государственного гуманитарного университета.

**В.П. Зелеева** – кандидат педагогических наук, доцент кафедры педагогики Института педагогики и психологии Казанского (Приволжского) федерального университета.

рование собственной технологии обучения. Указанное обстоятельство обуславливает значимость и высокую эффективность проектировочного подхода в нынешних социально-экономических условиях.

### Литература

1. Безрукова, В.С. Педагогика. Проективная педагогика / В.С. Безрукова. – Екатеринбург: Девелопная книга, 2001. – 344 с.

2. Беспалько, В.П. Основы теории педагогических систем: проблемы и методы психолого-педагогического обеспечения технологии обучающих систем / В.П. Беспалько. – Воронеж: Изд-во ВГУ, 1977. – 304 с.

3. Кларин, М.В. Инновации в мировой педагогике / М.В. Кларин. – Рига, 1995. – 176 с.

4. Колесникова, И.А. Педагогическое проектирование: учеб. пособие для высш. учеб. заведений / И.А. Колесникова, М.П. Горчакова-Сибирская; под ред. И.А. Колесниковой. – М.: Издат. центр «Академия», 2005. – С. 221–223.

УДК 51.07

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА СТУДЕНТОВ ПО СОЗДАНИЮ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ В СИСТЕМЕ МАТЕМАТИКА

А.Р. Ганеева

### Аннотация

В современном мире с каждым днем информационные потоки все больше проникают в различные сферы деятельности. В связи с этим необходимо регулярно пересматривать систему профессиональной подготовки будущих учителей. Уже сейчас школе нужны квалифицированные специалисты с высоким уровнем образованности, способные переключаться с одного вида педагогической деятельности на другой. От современного учителя требуется желание постоянного самосовершенствования, самообучения для профессионального роста.

**Ключевые слова:** цифровой образовательный ресурс, будущий учитель математики.

### Abstract

In the modern world every day information streams get into various fields of activity more and more. In this regard it is necessary to reconsider regularly system of vocational training of future teachers. Already now the qualified experts with high level of the education, capable to switch over from one type of pedagogical activity to another are necessary to school. From the modern teacher the desire of continuous self-improvement, self-training for professional growth is required.

**Index terms:** digital educational resource, future mathematics teacher.

**П**одготовка будущих учителей в вузе должна быть основана на творческом развитии личности, способности к постоянному самосовершенствованию и саморазвитию. В качестве самостоятельной работы студентам можно предложить создание цифровых образовательных ресурсов по математике.

Цифровой образовательный ресурс (ЦОР) – совокупность данных в цифровом виде, применимая для использования в учебном процессе как единое целое. Опыт

по созданию ЦОР пригодится студентам и при прохождении педагогической практики, и в дальнейшей педагогической деятельности. Задание по созданию ЦОР можно ориентировать на учебные предметы программы вуза, такие как алгебра, геометрия, математический анализ, теория и методика обучения математике и элементарная математика. Этот вид самостоятельной работы поможет студентам проявить творческие способности и будет способствовать более глубокому изучению учебной

дисциплины, создать разноуровневый ЦОР с учетом индивидуальных особенностей и подготовленности студентов по данному учебному предмету.

В зависимости от курса, на котором учится студент, и специфики изучаемого предмета задания для самостоятельной работы могут быть весьма разнообразными. При этом важно стремиться к тому, чтобы на младших курсах целью самостоятельной работы студентов являлось расширение и закрепление знаний и умений, приобретаемых студентами на аудиторных занятиях. В качестве самостоятельной работы студентам младших курсов можно давать готовые ЦОР, созданные преподавателем, для их изучения. На старших курсах самостоятельная работа должна способствовать развитию творческого потенциала студента. Создание ЦОР на старших курсах должно ориентировать студентов на выполнение курсовых и дипломных работ экспериментального характера по созданию ЦОР и внедрению его в педагогический процесс.

В качестве платформы ЦОР будем использовать компьютерную систему *Mathematica*. Использование системы *Mathematica* в процессе обучения прослеживается в работах О.А. Бушковой, Ж.И. Зайцевой, Т.В. Капустиной, О.В. Мантурова и других.

ЦОР, созданный, с использованием системы *Mathematica* сохраняет все возможности существующего традиционного учебника (в одном документе применяются комбинации текстов, таблицы, графики, анимации, организация диалога с пользователем, гипертекстовые ссылки и т.д.). *Mathematica* позволяет выполнять все вычисления внутри ЦОР, работать в вычислительном режиме как с калькулятором (числовым и символьным) и в режиме программирования как с мощной системой программирования, позволяющей строить и анализировать сложнейшие математические модели.

*Mathematica* – многофункциональный программный продукт, на полное изучение которого можно потратить не один год.

И потому при использовании его лишь в качестве базы для создания ЦОР значительная часть его потенциала остается невостребованной. Но и той частью возможностей системы, которая будет использоваться, необходимо владеть достаточно свободно. Благодаря тому, что постижение идеи синтаксиса данной компьютерной системы не вызывает особого труда, сам ЦОР может быть построен таким образом, что освоение системы будет идти параллельно с изучением предмета.

Темп работы, последовательность изучения различных форм представления материала ЦОР определяются самим пользователем. Эти обстоятельства имеют значение, так как оказывают существенное влияние на закрепление полученных знаний и навыков и тем самым повышают эффективность обучения. ЦОР учебники активизируют самообразование в процессе обучения, меняют его стиль и природу, усиливают образное восприятие материала, повышают уровень информации.

Опишем структуру ЦОР, созданного силами студентов, по аналитической геометрии. Начало данного ЦОР содержит содержание, но вместо указания на номер страницы того или иного раздела или параграфа будет гиперссылка. Таким образом, фактически содержание будет представлять собой меню разделов, глав и параграфов, т.е. иерархическое дерево разделов, соответствующее структуре, учебного материала.

Итак, структура ЦОР имеет следующий вид:

1) оглавление (в виде гиперссылок первого уровня);

2) материал, необходимый для изучения его студентами;

3) примеры решения задач, которые решены в ЦОР;

4) задачи для самостоятельного решения.

Рассмотрим на конкретном примере ЦОР «Кривые второго порядка». Оглавление ЦОР в нашем случае имеет следующий вид:

1. Канонические уравнения кривых второго порядка.

2. Общее уравнение кривой второго порядка.

3. Приведение кривых второго порядка к каноническому виду.

4. Задачи для самостоятельного решения.

5. Проверка результатов с помощью программы.

По оглавлению видно, что обучающийся приобретает новые знания (1, 2, 3) и закрепляет их (4, 5).

Остановимся на 4 и 5 пунктах оглавления ЦОР.

Одной из задач для самостоятельного решения является, например, следующая: привести к каноническому виду кривую:

$$5x^2 + 6xy + 4y^2 + 2x - 5y + 1 = 0.$$

Можно подобрать много вариантов таких примеров и подготовить к этим примерам ответы. Но будет лучше, если при повторном изучении студентами ЦОР задачи для самостоятельного решения будут меняться. Для этого необходимо, чтобы коэффициенты уравнения линии второго порядка выдавал сам компьютер с помощью команды случайных чисел **Random**.

В системе Mathematica это можно организовать одной строкой

```
Table[Random[Integer, {-100, 100}], {i, 1, 6}]
```

Эта строка при запуске ЦОР даст последовательность чисел (коэффициенты линии второго порядка). Например, получим {5, 2, 8, -16, -28, 80}.

При таком способе задания коэффициентов предусмотреть ответы заранее невозможно. Поэтому в системе Mathematica нужно составить программу, которая при введении коэффициентов кривой второго порядка выведет ответ (уравнение в каноническом виде), а также промежуточные вычисления. Обучающийся, решив задачу, может самостоятельно проверить своё решение при наличии такой программы.

Приведём программу в системе Mathematica, которая осуществляет приведение общего уравнения второго порядка к каноническому виду. Она составлена в

функциональном стиле, свойственном системе Mathematica. В левых частях – имена внешних функций от аргумента lvp (линии второго порядка, которую условимся задавать списком коэффициентов её общего уравнения).

```
a11[lvp_]:=First[lvp]
a12[lvp_]:=Part[lvp,2]
a22[lvp_]:=Part[lvp,3]
a10[lvp_]:=Part[lvp,4]
a20[lvp_]:=Part[lvp,5]
a00[lvp_]:=Part[lvp,6]
eq[lvp_]:=a11[lvp]x^2+2a12[lvp]x
y+a22[lvp]y^2+2a10[lvp]x+2a20[lvp]y+
a00[lvp]==0
m[lvp_]:={a11[lvp],a12[lvp]},{a12[lvp],a2
2[lvp]}
lambda1[lvp_]:=First[Eigenvalues[m[lvp]]]
lambda2[lvp_]:=Last[Eigenvalues[m[lvp]]]
alpha[lvp_]:=If[a12[lvp]!=0,ArcTan[(lambda
a1[lvp]-a11[lvp])/a12[lvp]],0]
sinal[lvp_]:=Sin[alpha[lvp]]
cosal[lvp_]:=Cos[alpha[lvp]]
formpovorot[lvp_]:=x==x'cosal[lvp]-
y'sinal[lvp]&&
y==x'sinal[lvp]+y'cosal[lvp]
b10[lvp_]:=a10[lvp]cosal[lvp]+a20[lvp]
sinal[lvp]
b20[lvp_]:=-a10[lvp]sinal[lvp]+a20[lvp]
cosal[lvp]
eqpovorot[lvp_]:=lambda1[lvp]
x'^2+lambda2[lvp]y'^2+2b10[lvp]
x'+2b20[lvp]y'+a00[lvp]==0
formperen[lvp_]:=x'== - b10[lvp]/
lamda1[lvp]+X&&
y'== - b20[lvp]/lamda2[lvp]+Y
eqperen[lvp_]:=Expand[lambda1[lvp]( -
b10[lvp]/lamda1[lvp]+X)^2+
lambda2[lvp](b20[lvp]/lamda2[lvp]+
Y)^2+
2b10[lvp]( - b10[lvp]/lamda1[lvp]+X)+
2b20[lvp]( - b20[lvp]/lamda2[lvp]+Y)+
a00[lvp]==0
formobh[lvp_]:=x==Expand[( - b10[lvp]/
lamda1[lvp]+X) cosal[lvp]] -
Expand[( - b20[lvp]/lamda2[lvp]+Y)
sinal[lvp]]&&
y==Expand[( - b10[lvp]/lamda1[lvp]+X)
sinal[lvp]] +
```

**Expand[(-b20[lvp]/lamda2[lvp]+Y)  
cosal[lvp]]**

Во всех вводах, которые делаются от-дельно, использовано отложенное при-своение; выводных ячеек при отложенном присвоении нет.

Расшифровка использованных встро-енных и внешних функций:

**First** – первый элемент списка lvp;

**Part[lvp, i]** – i-й элемент списка lvp;

**Last** – последний элемент списка;

**Expand** – раскрывает скобки в алгебраи-ческом выражении;

**eq[lvp]** – ввод общего уравнения кривой второго порядка;

**m[lvp]** – матрица, составленная из ко-эффициентов lvp;

**Eigenvalues[m[lvp]]** – список собствен-ных значений квадратной матрицы

$$m = \begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{12} & a_{22} \end{pmatrix};$$

**lambda1** –  $\lambda_1$  (первое собственное зна-чение матрицы m);

**lambda2** –  $\lambda_2$  (второе собственное зна-чение матрицы m);

**alpha** – угол поворота системы коорди-нат. Если  $a_{12} \neq 0$ , то

$$\alpha = \arctan\left(\frac{\lambda_1 - a_{11}}{a_{12}}\right);$$

**formpovorot** – формулы поворота систе-мы координат

$$\begin{cases} x = x' \cos \alpha - y' \sin \alpha \\ y = x' \sin \alpha + y' \cos \alpha \end{cases};$$

**b10** и **b20** – коэффициенты для уравне-ния линии второго порядка после поворота системы координат

$$\begin{cases} b_{10} = a_{10} \cos \alpha + a_{20} \sin \alpha \\ b_{20} = -a_{10} \sin \alpha + a_{20} \cos \alpha \end{cases};$$

**eqpovorot** – уравнение линии второго порядка после поворота системы координат

$$\lambda_1 x'^2 + \lambda_2 y'^2 + 2b_{10}x' + 2b_{20}y' + a_{00} = 0;$$

**formperen** – формулы параллельного переноса системы координат

$$x' = -\frac{b_{10}}{\lambda_1} + X, \quad y' = -\frac{b_{20}}{\lambda_2} + Y;$$

**eqperen** – уравнение линии второго по-рядка после параллельного переноса систе-мы координат

$$\lambda_1 \left(-\frac{b_{10}}{\lambda_1} + X\right)^2 + \lambda_2 \left(-\frac{b_{20}}{\lambda_2} + Y\right)^2 + 2b_{10} \left(-\frac{b_{10}}{\lambda_1} + X\right) + 2b_{20} \left(-\frac{b_{20}}{\lambda_2} + Y\right) + a_{00} = 0;$$

**formobh** – формулы общего преобразо-вания

$$\begin{cases} x = \left(-\frac{b_{10}}{\lambda_1} + X\right) \cos \alpha - \left(-\frac{b_{20}}{\lambda_2} + Y\right) \sin \alpha \\ y = \left(-\frac{b_{10}}{\lambda_1} + X\right) \sin \alpha + \left(-\frac{b_{20}}{\lambda_2} + Y\right) \cos \alpha \end{cases}$$

Следующий пример показывает, как ра-ботает эта программа:

**lvp1:={0, 1, 0, 2, 1, 5}** – вводим коэффи-циенты кривой второго порядка

**eq[lvp1]**

$$5 + 4x + 2y + 2xy == 0.$$

**lambda1[lvp1]**

-1

**lambda2[lvp1]**

1

**formpovorot[lvp1]**

$$x = \frac{x'}{\sqrt{2}} + \frac{y'}{\sqrt{2}} \quad \& \quad y = -\frac{x'}{\sqrt{2}} + \frac{y'}{\sqrt{2}}$$

**eqpovorot[lvp1]**

$$5 + 2\left(-\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{2}\right)x' - (x')^2 + 2\left(\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{2}\right)y' + (y')^2 = 0$$

**formperen[lvp1]**

$$x' = -\frac{1}{\sqrt{2}} + \sqrt{2} + X \quad \& \quad y' = -\frac{1}{\sqrt{2}} - \sqrt{2} + Y$$

**eqperen[lvp1]**

$$1 - X^2 + Y^2 == 0.$$

**formobh[lvp1]**

$$x = -1 + \frac{X}{\sqrt{2}} + \frac{Y}{\sqrt{2}} \quad \& \quad y = -2 - \frac{X}{\sqrt{2}} + \frac{Y}{\sqrt{2}}$$

Итак, общее уравнение линии второго порядка  $xy + 2x + y + 5 = 0$  привели к каноническому виду  $X^2 - Y^2 = 1$  и получили результаты необходимых промежуточных вычислений.

Таким образом, могут быть организованы тренажёры с элементами самоконтроля и по другим темам математических дисциплин. Система *Mathematica*, как видим, позволяет сделать это легко и компактно.

Методической основой ЦОР по математическим дисциплинам в его практической части должны являться программы, составленные в функциональном стиле, предназначенные для решения опорных задач (типовых задач, многократно использующихся при решении других задач).

Сама конструкция программ в среде *Mathematica* такова, что обучающийся может осуществить самопроверку каждого шага своего решения, соотнеся его с соответствующим шагом решения, выданного компьютером.

Что касается создания тренажёров с полной автоматизацией проверки, то эту работу можно провести постепенно силами самих студентов, давая им такие задания для курсовых проектов. В этом случае обучение проходит наиболее активно в силу творческого характера процесса создания программы, реализующей тренажёр. Для создания тренажёра, снабжённого системой автоматической проверки действий студента по решению задач и автоматического выставления оценки за решение, необходимо разработать программу, состоящую из набора процедур, объединённых в одной ячейке. Критерием правильности будет проводимое компьютером параллельно со студентом решение данной задачи как опорной по основной программе, составленной в функциональном стиле. Конкретные данные для каждого студента подбираются индивидуально с помощью датчика случайных чисел. Сообщение этих данных студенту, пошаговые задания для него и его ответы составляют содержание диалога внутри одной ячейки. В текущей версии компьютерной математической

системы *Mathematica* 5.0 предусмотрена встроенная функция **Input**, которая вызывает малое диалоговое окно с текстом задания и местом для ввешивания требуемого ответа. Эти ответы студента компьютер сравнивает с полученными им самим и отвечает или поощрительным замечанием, или констатацией неверного ответа и последующим наводящим вопросом. Количество неверных попыток можно фиксировать и в зависимости от него выставлять отметку по заранее заданной формуле.

Итак, методическая организация процесса самостоятельной работы по темам программы строится на использовании ЦОР в среде *Mathematica*. Проверка усвоения учебного материала осуществляется с помощью контрольных работ (или «обычных» письменных, проверяемых преподавателем, или проверяемых автоматически с помощью компьютера). Вопросы, изученные студентами самостоятельно по ЦОР, в обязательном порядке включаются в курсовой экзамен.

Созданные студентами проекты в виде ЦОР должен проверить преподаватель, а далее организуется их защита перед студентами. При положительной оценке ЦОР преподавателем его можно применять в педагогическом процессе или в школе, или в вузе.

### Литература

1. Андреев, В.И. Педагогика высшей школы. Инновационно-прогностический курс: учеб. пособие / В.И. Андреев. – Казань: Центр инновационных технологий, 2005.
2. Капустина, Т.В. Теория и практика создания и использования в педагогическом вузе новых информационных технологий на основе компьютерной системы *Mathematica* (Физико-математический факультет): дис. ... д-ра пед. наук / Т.В. Капустина. – М., 2001. – 254 с.
3. Цифровые образовательные ресурсы в школе: методика использования. Математика и информатика: сборник учебно-методических материалов для педагогических вузов / сост. Ю.А. Дробышев, В.Г. Виноградский, Е.П. Осминин; под. общ. ред. Ю.А. Дробышева. – М.: Университетская книга, 2008. – 304 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

### ОРИЕНТАЦИЯ ОБРАЗОВАНИЯ НА САМОРАЗВИТИЕ ЛИЧНОСТИ

<b>Андреев В.И.</b> Систематика педагогических и дидактических законов, интегративно ориентированных на гарантированное качество образования.....	3
<b>Липатова С.Н., Афанасьева И.В.</b> Конкурсы в условиях дополнительного образования как средство творческого взаимодействия обучающихся.....	11
<b>Григорьев А.П., Бикмухаметов Р.К.</b> Совершенствование профессиональной подготовки специалистов в сфере «физическая культура и спорт» для работы в негосударственном вузе.....	17
<b>Телегина Н.В.</b> Бинарный подход к оптимизации контрольно-диагностических функций в обучении студентов «общей педагогике».....	22
<b>Клепцова Е.Ю.</b> Психологическая структура гуманных межличностных отношений субъектов образовательной деятельности.....	28
<b>Галиуллин Д.К.</b> Выбор технологии обучения для профессионального развития личности.....	36
<b>Ганеева А.Р.</b> Самостоятельная работа студентов по созданию цифровых образовательных ресурсов в системе Mathematica.....	40

### СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ КАЧЕСТВА ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ СИСТЕМ

<b>Осипов П.Н.</b> Что мешает готовить конкурентоспособных специалистов.....	45
<b>Битшева И.Г.</b> Условия повышения эффективности преподавания плавания в вузе....	51
<b>Чистоусов В.А.</b> Университет как обучающаяся организация: внутрифирменная подготовка преподавателей.....	55
<b>Залялова Э.Р.</b> Использование информационных технологий в соревновательной деятельности волейболистов.....	61
<b>Милица С.В., Максимова О.Г.</b> Модель процесса формирования творческих способностей курсантов вузов МВД РФ в условиях дополнительного образования.....	67