

## **КОМПЬЮТЕРНЫЕ ПРОГРАММЫ ПО ФИЗИКЕ ДЛЯ СРЕДНЕЙ ШКОЛЫ**

В настоящее время происходит изменение роли компьютера в обучении: из средства, используемого лишь на уроках информатики для изучения языков программирования, компьютер превращается в активного помощника учителя-предметника. Уроки в

**Новые компьютерные технологии обучения позволяют повысить эффективность практических и лабораторных занятий по естественно-научным дисциплинам не менее, чем на 30%, а объективность контроля знаний учащихся - на 20-25%.**

компьютерном классе могут быть яркими, интересными, запоминающимися. Не даром, по мнению российских экспертов, новые компьютерные технологии обучения позволяют повысить эффективность практических и лабораторных занятий по естественно-научным дисциплинам не менее чем на 30%, а объективность контроля знаний учащихся - на 20-25% [1]. Успеваемость в контрольных группах, обучающихся с использованием

компьютерных технологий, как правило, выше в среднем на 0.5 балла (при пятибалльной системе оценки). Отметим также, что в таких группах гораздо выше заинтересованность учащихся как в процессе обучения, так и в его результатах.

Все больше появляется компьютерных программ, предназначенных для изучения физики, математики, химии и других предметов. В частности, приведенный в приложении к данной статье перечень компьютерных программ по физике для IBM-совместимых компьютеров содержит более 50 позиций.

Для удобства дальнейшего обсуждения программных средств, предназначенных для обучения физике, предлагается их классификация в зависимости от вида использования на уроках [2]:

1. обучающие программы;
2. демонстрационные программы;
3. компьютерные модели;
4. лабораторные работы;
5. пакеты задач;
6. контролирующие программы;
7. компьютерные дидактические материалы.

Разумеется, приведенная классификация является достаточно условной, так как многие программы включают в себя элементы двух или более видов программных средств, тем не менее она полезна тем, что помогает учителю понять, какой вид деятельности учащихся возможно организовать, используя ту или иную программу.

Ниже приведены основные черты и характеристики программных средств, которые можно использовать на уроках физики в средней школе.

### **1. Обучающие программы**

Указанные программы направляют обучение, исходя из имеющихся у обучаемого знаний и его индивидуальных особенностей. Эти программы предназначены для ознакомления учащихся с изучаемым материалом, для формирования основных понятий, для отработки основных умений и навыков путем их активного применения в различных учебных ситуациях, а также для самоконтроля и контроля знаний. Обучающие программы

могут использоваться как на уроках и факультативах, так и в домашней работе учащихся. При этом используются различные режимы работы, например, программно-методический комплекс «АКТИВНАЯ ФИЗИКА» (Pi-Logic, Минск) позволяет реализовать следующие режимы обучения и контроля знаний: знакомство, тренировка, закрепление, зачет и экзамен. Перечисленные режимы отличаются способами представления изучаемого материала и контрольных заданий и позволяют учителю проводить соответствующие уроки. Следует отметить, что обучающие программы позволяют построить для каждого ученика индивидуальную траекторию обучения и, в результате, обеспечить активизацию и индивидуализацию его работы.

## **2. Демонстрационные программы**

Указанные программы позволяют показать на экране компьютера видеозаписи физических явлений и опытов или их имитацию. При наличии соответствующего оборудования, демонстрации можно спроектировать на большой экран, что является очень хорошим подспорьем при объяснении нового материала. В противном случае можно предоставить учащимся самим познакомиться с намеченными демонстрациями в компьютерном классе. Заметим, что в качестве демонстраций также можно использовать многие компьютерные модели.

## **3. Компьютерные модели**

Компьютерные модели - эффективное средство познавательной деятельности учащихся, которое открывает для учителя широкие возможности по совершенствованию урока. Используя учебные компьютерные модели, учитель может представить изучаемый материал более наглядно, продемонстрировать его новые и неожиданные стороны неизвестным ранее способом, что, в свою очередь, повышает интерес учащихся к изучаемому предмету и способствует углублению понимания учебного материала [3]. Указанные модели позволяют учащимся наблюдать на экране компьютера имитацию сложных и опасных процессов, например: работу ядерного реактора и лазерной установки, различные виды колебаний, движение планет и спутников и т.д. Самое главное заключается в том, что учащиеся могут управлять моделируемыми процессами, изменяя соответствующие параметры модели. В ряде случаев компьютерное моделирование может заменить опыты, которые проводятся в физических лабораториях и, в первую очередь, сложные дорогостоящие и опасные опыты. Кроме того, компьютерное моделирование позволяет существенно экономить время как при подготовке к урокам, так и на самих уроках.

## **4. Лабораторные работы**

Достаточно часто разработчики называют свои программы лабораторными работами, имея в виду, что эти программы имитируют работы, выполняемые в физических лабораториях. По существу, в нашей терминологии это компьютерные модели лабораторных работ. Тем не менее, такие программы, как правило, имеют ряд дополнительных функций (по сравнению с компьютерными моделями), например: электронные таблицы, куда автоматически заносятся результаты проведенных экспериментов, подпрограммы построения графиков, подпрограммы обработки результатов, а также, для удобства учителя, электронный журнал, в который учащимся автоматически выставляются оценки за выполненные работы. По указанным причинам мы сохраняем терминологию разработчиков и выделяем подобные программные средства в отдельный класс.

**Компьютерные модели позволяют учащимся наблюдать на экране компьютера имитацию сложных и опасных процессов, например: работу ядерного реактора и лазерной установки, различные виды колебаний, движение планет и т.д.**

## 5. Пакеты задач

Целью данных программ является обучение учащихся решению задач. Эти программы могут содержать задачи различного уровня сложности, разбитые на соответствующие ранги, а также подсказки, системы-советчики, справочные материалы и реакции на характерные ошибки. Ответы к задачам могут вводиться как в числовом, так и в общем видах, причем, в последнем случае учащийся вводит формулы в компьютер при помощи клавиатуры, а программа распознает ответы независимо от способа их написания.

## 6. Контролирующие программы

Контролирующие программы позволяют учителю проводить текущий и итоговый контроль знаний и умений, приобретенных учащимися в процессе обучения. В основном это тестирующие программы с выбором ответа.

**Контролирующие программы позволяют учителю проводить текущий и итоговый контроль знаний и умений, приобретенных учащимися в процессе обучения.**

Эти программы позволяют оперативно оценить и проанализировать знания больших групп учащихся и распечатать результаты на принтере. Некоторые программы ведут статистическую обработку ответов учащихся, что позволяет учителю понять, какие разделы курса требуют более тщательной проработки или повторения.

Заметим, что некоторые обучающие программы и, в частности, «АКТИВНАЯ

ФИЗИКА» (Pi-Logic, Минск) имеют режимы работы, специально предназначенные для контроля знаний учащихся.

## 7. Компьютерные дидактические материалы

Под такими программами автор понимает фактически базы данных, содержащие материалы справочного характера или рисунки, графики и т. д., которые позволяют учителю легко и быстро подготовить и распечатать материалы к уроку. Заметим, что современные технологии позволяют печатать на прозрачной пленке, то есть учитель сразу получает необходимые кодослайды. Кроме того, к таким программам следует отнести базы данных, содержащие различные задания для учащихся: вопросы, задачи, тесты и т. д.

В результате у учителя появляются следующие возможности [4]:

1. работать с большим объемом дидактических материалов, производя необходимую выборку и компоновку;
2. индивидуализировать работу обучаемых;
3. постепенно накапливать и быстро корректировать дидактические материалы.

В последующих номерах журнала мы планируем подробно рассказать о программных средствах поддержки курса физики и вариантах их использования на уроках. Мы представим подробное содержание перечисленных в приложении к данной статье программных средств, описание их функций, а также комментарии педагогов, которые используют указанные программы на своих уроках. Также мы предоставим возможность авторам самим рассказать о своих разработках и представим на ваш суд демонстрационные версии многих программ. Надеемся, что указанные материалы помогут учителям правильно подобрать программные средства для своих целей в зависимости от поставленных задач и вида оборудования в компьютерном классе.

Кроме того, на страницах журнала будут регулярно публиковаться материалы, которые помогут учителям проводить уроки физики с использованием компьютеров: образцы дидактических заданий к наиболее популярным компьютерным программам, образцы раздаточных материалов, а также подробные описания уроков физики в компьютерном классе.

Читая наш журнал, учителя физики смогут получить ответы на следующие вопросы:

- Зачем может понадобиться компьютер в кабинете физики?
- Какого педагогического эффекта можно добиться, используя компьютер?
- Какие компьютерные средства и программы приобрести в первую очередь?
- Какие виды деятельности учащихся можно организовать с использованием компьютеров?
- Как организовать изучение нового материала в компьютерном классе?
- Как провести компьютерные лабораторные работы?
- Как провести урок контроля знаний в компьютерном классе?
- Какой подготовить раздаточный материал, для того чтобы уроки физики в компьютерном классе были наиболее эффективны?

Редакция приглашает всех заинтересованных учителей и особенно учителей, использующих компьютер в своей деятельности, к сотрудничеству и обмену информацией. Присылайте в редакцию журнала Ваши вопросы, замечания, предложения, а также статьи и демо-версии компьютерных программ. Конфиденциальность и возврат всех материалов гарантируется.

#### **Литература:**

1. «Политика в области образования и новые информационные технологии», журнал «Информатика и образование», №5, 1996 г, с.10.
2. Кавтрев А.Ф. «Обзор компьютерных программ по физике для средней школы», Сб. РГПУ им. А.И. Герцена «Физическое образование в школе и вузе», С-Пб, 1997 г, с.89.
3. Сб. РГПУ им. А.И. Герцена «Компьютерные модели в школьном курсе физики», Ленинград, 1991 г, с.5.
4. М. И. Башмаков, С. Н. Поздняков, Н. А Резник «Информационная среда обучения», Свет, С-Пб, 1997 г, с.121.

#### **Приложение.**

Перечень компьютерных программно-методических материалов по физике для IBM-совместимых компьютеров.

№	НАЗВАНИЕ	КЛАСС	НОСИТЕЛЬ	ОПЕР, СИСТ,
<b>1 Обучающие программы</b>				
1	АКТИВНАЯ ФИЗИКА	7 – 10	дискета	DOS
2	Обучающая система "ОПЫТ"	9	CD-диск	DOS
3	КЛАСС ФИЗИКИ	–	CD-диск	DOS
4	ФИЗИКА-РЕПЕТИТОР	9 – 11	CD-диск	WINDOWS
5	ИГРЫ ПО КИНЕМАТИКЕ	7; 9	дискета	WINDOWS
6	ДЕБЮТ (ТРИЗ)	7 – 11	дискета	DOS
<b>2 Демонстрационные программы.</b>				
7	7 ЗАКОНОВ ФИЗИКИ	–	CD-диск	DOS
8	ОКСФОРДСКАЯ ДЕТСКАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ НАУКИ	–	CD-диск 3 шт.	WINDOWS
9	THE WAY THINGS WORK (КАК РАБОТАЮТ ВЕЩИ)	7 – 11	CD-диск	WINDOWS
10	КАК ЭТО РАБОТАЕТ? (русская версия)	7 – 11	CD-диск	WINDOWS

11	БОЛЬШАЯ ЭНЦИКЛОПЕДИЯ КИРИЛЛА И МЕФОДИЯ	7 – 11	CD-диск	WINDOWS
12	ENCYCLOPEDIA OF SCIENCE	7 – 11	CD-диск	WINDOWS
13	ENCYCLOPEDIA OF SPACE AND UNIVERSE	7 – 11	CD-диск	WINDOWS
<b>3 Компьютерные модели</b>				
14	ФИЗИКА В КАРТИНКАХ	9 – 11	CD-диск	DOS
15	ДВИЖЕНИЕ ПЛАНЕТ И СПУТНИКОВ (Бутиков Е.И.)	9 – 11	дискета	DOS
16	ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ (Чирцов А.С.)	10 – 11	дискета	DOS
17	ФИЗИКА КОЛЕБАНИЙ (Бутиков Е.И.)	9 – 11	дискета	DOS
18	ЭЛЕКТРОСКОП	10	дискета	DOS
19	ПРЯМОЛИНЕЙНОЕ ДВИЖЕНИЕ ДВУХ ТЕЛ	7; 9	дискета	DOS
20	ОТКРЫТАЯ ФИЗИКА 1.0 ч.1	9 – 11	CD-диск	WINDOWS
21	ОТКРЫТАЯ ФИЗИКА 1.0 ч.2	9 – 11	CD-диск	WINDOWS
22	INTERACTIVE PHYSICS	7 – 11	дискета	WINDOWS
<b>4 Лабораторные работы</b>				
23	ФУНДАМЕНТАЛЬНЫЕ ФИЗИЧЕСКИЕ ОПЫТЫ	10 – 11	дискета	DOS
24	ЭЛЕКТРИЧЕСТВО	10	дискета	DOS
25	ОПТИКА	10	дискета	DOS
26	СТОЯЧИЕ ВОЛНЫ	9 – 11	дискета	DOS
27	АТОМНАЯ ФИЗИКА	11	дискета	DOS
28	МЕХАНИКА НЬЮТОНА на IBM PC	9 – 11	дискета	DOS
29	ОПТИЧЕСКАЯ СКАМЬЯ	8	дискета	DOS
<b>5 Пакеты задач</b>				
30	ДИНАМИКА ВРАЩАТЕЛЬНОГО ДВИЖЕНИЯ	11	дискета	DOS
31	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ ЭНЕРГИИ И ИМПУЛЬСА	9 – 11	дискета	DOS
32	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	9 – 11	дискета	DOS
33	ЭЛЕКТРОСТАТИКА	10	дискета	DOS
34	ДВИЖЕНИЕ ЗАРЯЖЕННЫХ ЧАСТИЦ В ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ И МАГНИТНЫХ ПОЛЯХ	10 – 11	дискета	DOS
35	КИНЕМАТИКА	9	дискета	–

36	ДИНАМИКА	9	дискета	–
37	ЗАКОНЫ СОХРАНЕНИЯ	9	дискета	–
38	КОЛЕБАНИЯ И ВОЛНЫ	9	дискета	–
39	МЕХАНИКА	11	CD-диск	WINDOWS
40	МОЛЕКУЛЯРНАЯ ФИЗИКА И ТЕРМОДИНАМИКА	11	CD-диск	WINDOWS
41	ЭЛЕКТРОДИНАМИКА	11	CD-диск	WINDOWS
42	ВОЛНЫ, ОПТИКА	11	CD-диск	WINDOWS
43	АТОМНАЯ ФИЗИКА	11	CD-диск	WINDOWS
44	ИГРА "ПОЛЕТ" (задачи по динамике)	9	дискета	WINDOWS
<b>6 Контролирующие программы</b>				
45	ФИЗИКА НА КОМПЬЮТЕРЕ	11	CD-диск	DOS
46	ТЕСТЫ (Сашов С., Афанасьев С.Б.)	9 – 11	дискета	DOS
47	ТЕСТЫ (Федин С.Г.)	9 – 11	дискета	DOS
48	ТЕСТЫ (Стафеев С.К.)	7 – 11	дискета	WINDOWS
49	ФИЗИКА ДЛЯ АБИТУРИЕНТОВ	9 – 11	CD-диск	WINDOWS
<b>7 Компьютерные дидактические материалы</b>				
50	СИСТЕМЫ ЕДИНИЦ	–	CD-диск	DOS
51	Информационно-методическая система "УРОКИ ФИЗИКИ - 7"	7	дискета	WINDOWS

## НАШИ АВТОРЫ

*Кавтрев Александр Федорович  
кандидат физико-математических наук,  
Соросовский учитель,  
лауреат премии мэрии г. Санкт-Петербурга,  
зав. лаб. Центра информационной культуры  
Кировского района.*