

**Элективные курсы  
в профильном обучении**

**Образовательная область  
«Информатика»**



**Москва  
2004**

УДК 000.000.000  
ББК 00.0000  
Э00



Общая редакция сборника осуществлена А.Г. Каспржаком

Э00 Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область «Информатика»/Министерство образования РФ — Национальный фонд подготовки кадров. — М.: Вита-Пресс, 2004. — 112 с.— ISBN 5-7755-

УДК 000.000.000  
ББК 00.0000

Учебное издание

**Серия «Элективные курсы  
в профильном обучении»  
Образовательная область «Информатика»**

Оригинал-макет выполнен издательством «Вита-Пресс»

Изд. лицензия ИД № 02033 от 13.06.00

Подписано в печать 05.03.04

Формат 60Х90<sup>1</sup>/16. Бумага офсетная.

Усл. печ. л. 7. Уч.-изд. л. 7. Тираж Заказ

Издательство «Вита-Пресс», 107140, Москва, ул. Гаврикова, 7/9

Тел. 261-8337, 261-3078, 265-7087, 265-7157

e-mail: vitaprss@garnet.ru

Отпечатано в полном соответствии с качеством предоставленных диапозитивов

в

Настоящий сборник издается Национальным фондом подготовки кадров по итогам Конкурса учебных материалов для обеспечения занятий по вариативному компоненту Базисного учебного плана в старшей профильной школе (элективные курсы).

Сборник состоит из семи брошюр. В первой представлены нормативные документы Министерства образования РФ, определяющие организацию и содержание элективных курсов в составе профильного обучения, а также рекомендации педагогам и руководителям школ, которые начали осуществлять это обучение. Кроме того, там содержатся материалы к двум курсам, признанным Экспертным советом Конкурса лучшими, и приведен перечень издательств, в которых будут издаваться учебно-методические комплекты по всем представленным в сборнике программам.

Содержание других брошюр — программы элективных курсов по образовательным областям «Естествознание», «Информатика», «Математика», «Обществознание», «Технология» и «Филология». Каждая из этих брошюр начинается со статьи, в которой эксперты — организаторы Конкурса поясняют специфику работы учителя, взявшегося за проведение занятий по элективным курсам, принадлежащим той или иной образовательной области.

Мы надеемся, что представленные в сборнике материалы помогут не только работникам школ, принимающим участие в эксперименте по профильному обучению, но и авторам учебно-методических комплектов элективных курсов при подготовке этих комплектов к изданию с учетом рекомендаций учителей-практиков.

Для работников управлений образования различных уровней, а также системы переподготовки кадров мы включили в первую часть сборника документы, определившие порядок проведения и содержание Конкурса. Надеемся, что эти документы могут помочь при организации и проведении аналогичных конкурсов в субъектах Федерации, городах, образовательных учреждениях.

ISBN 5-7755-

© НФПК, 2004

Экспертный комитет Конкурса

---

## Содержание

---

Элективные курсы образовательной области «Информатика» .....	5
<b>ПОДРОБНЫЕ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ .....</b>	<b>23</b>
Исследование информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц .....	24
Технология создания сайтов .....	53
Компьютерная графика .....	77
<b>КРАТКИЕ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ .....</b>	<b>93</b>
Технология работы с библиотечными и сетевыми ресурсами .....	94
Создаем школьный сайт в Интернете .....	99
Учимся проектировать на компьютере .....	102
Компьютерное моделирование: сферы и границы применения .....	106
Информационные системы и модели .....	109
Музыкальный компьютер (новый инструмент музыканта) .....	113

## ЭЛЕКТИВНЫЕ КУРСЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЛАСТИ «ИНФОРМАТИКА»

*А.А. Кузнецов*

---

### Особенности элективных курсов по информатике

---

Элективные курсы (курсы по выбору) играют важную роль в системе профильного обучения на старшей ступени школы.

В соответствии с одобренной Минобразования «Концепцией профильного обучения на старшей ступени общего образования» дифференциация содержания обучения в старших классах осуществляется на основе различных сочетаний курсов трех типов: базовых, профильных, элективных. Каждый из курсов этих трех типов вносит свой вклад в решение задач профильного обучения. Однако можно выделить круг задач, приоритетных для курсов каждого типа.

Базовые общеобразовательные курсы отражают обязательную для всех школьников инвариантную часть образования и направлены на завершение общеобразовательной подготовки учащихся. Профильные курсы обеспечивают углубленное изучение отдельных предметов и ориентированы в первую очередь на подготовку выпускников школы к последующему профессиональному образованию. Элективные же курсы связаны прежде всего с удовлетворением индивидуальных образовательных интересов, потребностей и склонностей каждого школьника. Именно они, по существу, и являются важнейшим средством построения индивидуальных образовательных программ, так как в наибольшей степени связаны с выбором каждым школьником содержания образования в зависимости от его интересов, способностей, последующих жизненных планов. Элективные курсы как бы «компенсируют» во многом достаточно ограниченные возможности базовых и профильных курсов в удовлетворении разнообразных образовательных потребностей старшеклассников.

Эта роль элективных курсов в системе профильного обучения определяет широкий спектр их функций и задач.

Очевидно, что общие функции и задачи элективных курсов в системе профильного обучения будут во многом по-разному проявляться в курсах этого типа по различным учебным предметам.

Специфика содержания элективных курсов по информатике определяется рядом факторов. К числу важнейших из них следует отнести, пожалуй, четыре:

- интенсивный характер межпредметных связей информатики с другими учебными предметами, широкое использование понятийного аппарата, методов и средств, присущих этой отрасли научного знания, при изучении практически всех предметов;

- значение изучения информатики для формирования ключевых компетенций выпускника современной школы, приобретения образовательных достижений, востребованных на рынке труда;

- исключительная роль изучения информатики в формировании современной научной картины мира, которая может сравниться по значимости в школьном образовании только с изучением физики;

- интегрирующая роль информатики в содержании общего образования человека, позволяющая связать понятийный аппарат естественных, гуманитарных и филологических учебных дисциплин.

Нельзя не сказать еще об одной особенности, присущей современной школьной информатике, которая не может не повлиять на элективные курсы по этому предмету, прежде всего на реализацию той их функции, которая была названа выше «компенсирующей» по отношению к базовым и профильным курсам. Речь идет не столько о компенсации ограниченных, как уже говорилось, возможностей базовых и профильных курсов в удовлетворении индивидуальных образовательных потребностей школьников, сколько о построении содержания образования по информатике, адекватного современному пониманию предмета и содержанию этой отрасли научного знания и деятельности человека.

Несмотря на существенную динамику изменения содержания школьной информатики, — за 20 лет существования в школе этот предмет переживает смену уже третьего поколения своего содержания — мы все еще в значительной мере находимся в плену во многом устаревших взглядов на то, что такое основы информатики, в чем ее роль в современном образовании.

Только в последние годы ситуация здесь стала меняться.

Развитие содержания курса информатики в средней школе может быть охарактеризовано в настоящее время как этап «смены парадигм». Введение в 1985 г. основ информатики в содержание школьного образования было осуществлено под лозунгом необходимости осуществления «всеобщей компьютерной грамотности молодежи», подготовки подрастающего поколения к труду в условиях массового использования компьютеров во всех областях профессиональной деятельности. Эта задача фактически определяла содержание курса информатики на первом этапе его введения в школу. Курс был ориентирован на изучение основ программирования, а впоследствии — на освоение и применение средств информационных технологий.

Однако уже к середине 1990-х гг. возникло твердое убеждение, что потенциал информатики как учебного предмета используется в школе далеко не полностью. Изучение информатики имеет огромное общеобразовательное значение, далеко выходящее за рамки задачи подготовки

выпускников школы к жизни и труду в формирующемся «информационном» обществе. Этому немало способствовало и изменение взглядов на предмет информатики как науки, ее место в системе научного знания.

Эти процессы совпали во времени с коренными изменениями приоритетов школьного образования, поворотом его к личности школьника, удовлетворению его интересов и образовательных потребностей посредством широкой дифференциации содержания образования в школе, реализации личностно ориентированной модели образования. При этом практика школы показала, что методическая система обучения информатике может быть не только успешно адаптирована к новой парадигме, новым целям и ценностям обучения, но информатика во многих случаях может выступать в качестве «катализатора» этих процессов. Информатика первой среди других школьных предметов вышла на уровень профильной и уровневой дифференциации содержания обучения на различных ступенях школы. Она на практике показала целесообразность и эффективность применения многих новых методов и форм обучения (метод учебных проектов и т.д.), направленных на реализацию личностно ориентированного подхода к обучению, демократизации и гуманизации образования.

Информатика в настоящее время — одна из фундаментальных отраслей научного знания, формирующая системно-информационный подход к анализу окружающего мира, изучающая информационные процессы, методы и средства получения, преобразования, передачи, хранения и использования информации; стремительно развивающаяся и постоянно расширяющаяся область практической деятельности человека, связанная с использованием информационных технологий.

Современный взгляд на предмет информатики во многом отличается от представлений о предмете этой науки, сложившихся к моменту ее формирования как отрасли научного знания и практической деятельности человека.

Термин «информатика» возник в середине 1960-х гг. как гибрид двух слов «информация» и «автоматика» для обозначения науки об автоматизации процессов обработки данных. Поэтому информатику связывали прежде всего с компьютерами, их использованием для решения задач. Однако, по мере развития информатики, ситуация стала существенно меняться. Информатика начала вбирать в себя многие отрасли научного знания, связанные с исследованием информационных процессов и структур, — кибернетику, теорию информации, документалистику и т.д. Пришло осознание того, что информатика — это не прикладная наука об «околокомпьютерной деятельности», а фундаментальная наука о закономерностях информационных процессов в системах различной природы. «Информатика ... буквально на наших глазах из технической дисциплины о методах и средствах обработки данных при помощи средств вычислительной техники превращается в фундаментальную естественную науку об информации и информационных процессах в природе и

обществе», — отмечал академик Н.Н. Моисеев (*Моисеев Н.Н.* Алгоритмы развития. — М.: Наука, 1987).

Отметим, что предметная область любой науки определяется (как это принято в философии и науковедении) не только областью действительности, изучаемой этой наукой, но и методологией, методами исследования этой области. Характеризуя методологию информатики, приведем позицию по этому вопросу Института проблем информатики РАН, сформулированную в работе «Развитие определений «информатика» и «информационные технологии», вышедшей под редакцией академика РАН И.А. Мизина. В ней отмечается: «Важнейшим методологическим принципом информатики является изучение объектов и явлений окружающего мира с точки зрения процессов сбора, обработки и выдачи информации о них, а также определенного сходства этих процессов при их реализации в искусственных и естественных (в том числе биологических и социальных) системах».

Содержание школьного образования обладает немалой инертностью. Этому есть свои объяснения, и в целом это — во многом позитивная тенденция. Но даже самое лучшее образование не может оставаться неизменным, не может не модернизироваться, с тем чтобы отвечать новым потребностям общества.

Новые элементы содержания должны сначала апробироваться в вариативной части школьного образования, а затем входить в его инвариантную часть. Так было всегда. До недавнего времени новое содержание образования проверялось в основном в факультативных курсах. Теперь эту функцию на старшей ступени должны выполнять элективные курсы. Особенно актуальна эта задача для развития школьного образования по информатике. В этом еще одна важная особенность элективных курсов по этому предмету.

Рассмотрим в этой связи основные направления развития целей и содержания обучения информатике в школе.

Как известно, на старшей ступени школы, с одной стороны, завершается общее образование школьников, обеспечивающее их функциональную грамотность, социальную адаптацию личности, с другой стороны, происходит социальное и гражданское самоопределение молодежи. Эти функции старшей ступени школы определяют направленность содержания образования в ней на формирование социально грамотной и социально мобильной личности, осознающей свои гражданские права и обязанности, ясно представляющей себе потенциальные возможности, ресурсы и способы реализации выбранного жизненного пути. Ориентация на новые цели и образовательные результаты в старших классах — это ответ на новые требования, которые предъявляет общество к социальному статусу каждого человека. Наиболее важные среди этих требований — быть самостоятельным, уметь брать ответственность за себя, за успешность выбора и осуществления жизненных планов, иметь гражданскую позицию, уметь учиться, овладевать новыми способами деятельности, профессиями в зависимости от конъюнктуры рынка труда и т.д.

В проекте Национальной доктрины образования в Российской Федерации подчеркивается, что одной из основных задач современного образования является задача «... формирования у детей и молодежи целостного миропонимания и современного научного мировоззрения». **Роль изучения информатики в формировании целостного мировоззрения, предполагающего новые способы мышления и деятельности человека, трудно переоценить.**

Информатика как учебный предмет открывает школьникам для систематического изучения одну из важнейших областей действительности — область информационных процессов в живой природе, обществе, технике. Развивая единый подход к их изучению, обосновывая общность процессов восприятия, передачи, преобразования информации в системах различной природы, информатика вносит существенный вклад в формирование современного научного представления о мире, его единстве. Наличие и значительная роль информационных процессов в системах различной природы (биологических, социальных, технических) определяют востребованность элективных курсов по информатике в различных профилях обучения на старшей ступени школы.

Существенное значение для формирования научного мировоззрения школьников имеет раскрытие при изучении информатики роли новых информационных и коммуникационных технологий в развитии общества, изменение характера и содержания труда человека, предпосылок и условий перехода общества к постиндустриальному, информационному этапу его развития.

Изучение информатики имеет важное значение для развития мышления школьников. В современной психологии отмечается значительное влияние изучения информатики и использования компьютеров в обучении на развитие у школьников теоретического, творческого мышления, а также формирование нового типа мышления, так называемого операционного мышления, направленного на выбор оптимальных решений.

Изучение информатики открывает новые возможности для овладения такими современными методами научного познания, как формализация, моделирование, компьютерный эксперимент и т.д. Информатика привносит в учебный процесс новые виды учебной деятельности, многие умения и навыки, формируемые при ее изучении, носят в современных условиях общенаучный, общеинтеллектуальный характер. К ним, в частности, относятся:

- поиск, сбор, анализ, организация, представление, передача информации в открытом информационном обществе и всей окружающей реальности;
- проектирование на основе информационного моделирования объектов и процессов;
- умение решать принципиально новые задачи, порожденные привнесенным информатикой новым информационным подходом к анализу окружающей действительности.

И в обществе в целом, и в образовании эти умения и навыки формируются и используются в среде современных средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ). Современное понимание функциональной грамотности человека все больше включает в себя элементы информационных технологий, информационной культуры.

Исключительно велика роль изучения информатики в социализации школьников, подготовке их к труду, профессиональной деятельности, в профессиональном самоопределении молодежи.

В настоящее время в России, как и во всех развитых странах мира, начался постепенный переход к постиндустриальному, так называемому «информационному» обществу. Отличительной чертой постиндустриального этапа развития является перенос центра тяжести в общественном разделении труда из сферы материального производства в область информационных процессов и технологий, т.е. **смена доминирующего вида деятельности** человека, обусловленного переходом от индустриального к информационному этапу развития цивилизации. Это приводит к новому пониманию готовности выпускников учебных заведений к жизни и труду в информационном обществе, заставляет переосмыслить традиционные представления о содержании образования, путях его осуществления.

Анализ содержания профессиональной деятельности людей массовых профессий и особенно прогноз ее развития в ближайшей перспективе позволяют сделать вывод о **возрастании роли подготовки молодежи в области информатики и информационных технологий**.

Растущее значение информационной деятельности оказывает влияние на перераспределение в структуре рабочих мест: происходит «перекачивание» трудовых ресурсов из материальной сферы в информационную, появляются новые профессии, непосредственно связанные с обработкой информации.

Таким образом, информационная компонента становится ведущей составляющей технологической подготовки человека, в какой бы сфере деятельности ему ни пришлось работать в будущем. Если это так, то элективные курсы по информатике должны учитывать потребности и интересы школьников, обучающихся в разных профилях на старшей ступени школы. Отсюда — ориентация практической деятельности с использованием ИТ в элективных курсах на различные сферы деятельности и технологии, включение в содержание элективов по информатике задач, учебных проектов, связанных с изучением всех других учебных предметов.

Ясно, что изучение тех или иных информационных технологий станет одной из ведущих линий содержания элективных курсов информатики. Разрабатывая такие курсы, следует иметь в виду, что методика изучения ИКТ во многом меняется.

Во-первых, в целом ряде психологических и дидактических исследований сегодня показано, что эффективность формирования готовности специалиста к применению в своей профессиональной деятельности ин-

формационных технологий во многом зависит от уровня сформированности информационной компоненты его мировоззрения, информационного подхода к анализу окружающей действительности.

Во-вторых, известно, что период использования современных технологий, в том числе и информационных, в настоящее время сократился до 3—5 лет. На смену им придут новые, которые специалисту вновь придется осваивать. В этих условиях особенно возрастает роль фундаментального образования, создающего научные основы, базу для освоения новых технологий.

В современном понимании технология является наукой о преобразовании и использовании вещества, энергии и информации. Деятельность по преобразованию сырья, энергии, информации опирается на знание свойств преобразуемых объектов. При этом изучение в школе технологий, связанных с преобразованием вещества и энергии, предваряется изучением закономерностей их строения, свойств и т.д. в рамках предметов естественно-научного цикла. Что касается вопросов строения, свойств, форм представления и т.д. информации, то они должны рассматриваться в курсе информатики, изучение которой, таким образом, является **необходимым условием усвоения школьниками информационных технологий**.

Это значит, что всякая информационная деятельность, в том числе и с использованием современных средств информатизации, должна предваряться детальным изучением видов и свойств информации, способов ее записи и соотношения с материальными объектами и т.д. Заметим, что с **изучения свойств объекта преобразования начинается изучение любых технологий**.

Кроме преобразования, в понятие технологии включается еще и использование преобразуемых объектов. Применительно к преобразованию информации это значит, что должны быть рассмотрены вопросы использования информации прежде всего в управлении. Таким образом, изучение информатики и ИТ включает в себя и кибернетический аспект.

Еще один вопрос, который невозможно обойти при обсуждении содержания элективных курсов по информатике, связан с целесообразностью изучения программирования. Понятно, что программирование — стержень профильного курса информатики. Но какова его роль и есть ли необходимость изучать программирование в рамках элективных курсов?

Часто говорят, что (в отличие от начала 1980-х гг.) в современных условиях развитого прикладного программного обеспечения изучение программирования потеряло свое значение как средство подготовки основной массы школьников к труду, профессиональной деятельности.

С одной стороны, это действительно так, но, с другой стороны, изучение основ программирования связано с целым рядом умений и навыков (организация деятельности, планирование ее и т.д.), которые по праву носят общеинтеллектуальный характер и формирование которых — одна из приоритетных задач современной школы.

Очень велика роль изучения программирования для развития мышления школьников, формирования многих приемов умственной деятельности. Здесь роль информатики сродни роли математики в школьном образовании. Поэтому не использовать действительно большие возможности программирования, решения соответствующих задач для развития мышления школьников, формирования многих общеучебных, общепознавательных умений и навыков было бы, наверное, неправильно.

Рассмотрим теперь возможную типологию элективных курсов и особенности курсов каждого типа.

По назначению можно выделить несколько типов элективных курсов. Одни из них могут являться как бы «надстройкой» профильных курсов и обеспечить для наиболее способных школьников повышенный уровень изучения того или иного учебного предмета. Примером такого курса могут служить курсы по сетевым технологиям и информационным основам управления. Другие элективы должны обеспечить межпредметные связи и дать возможность изучать смежные учебные предметы на профильном уровне. Примером таких элективных курсов могут служить курсы «Математическая статистика» для школьников, выбравших экономический профиль, или «История искусств» для гуманитарного профиля. Очень много курсов такого типа по информатике: «Учимся проектировать на компьютере» или «Компьютерная графика» для технологических профилей обучения, «Компьютерное моделирование», «Информационные системы и модели». Третий тип элективных курсов поможет школьнику, обучающемуся в профильном классе, где один из учебных предметов изучается на базовом уровне, подготовиться к сдаче ЕГЭ по этому предмету на повышенном уровне. Наконец, познавательные интересы многих старшеклассников часто могут выходить за рамки традиционных школьных предметов, распространяться на области деятельности человека вне круга выбранного учащимися профиля обучения. Это определяет появление в старших классах элективных курсов, носящих «внепредметный» или «надпредметный» характер. Примером подобных курсов могут служить элективы типа «Основы рационального питания» или «Подготовка автолюбителя». Среди элективных курсов по информатике к их числу можно отнести курс «Музыкальный компьютер (новый инструмент музыканта)».

Оценивая возможность и педагогическую целесообразность введения тех или иных элективных курсов, следует помнить и о таких важных их задачах, как формирование при их изучении умений и способов деятельности для решения практически важных задач, приобретение образовательных результатов для успешного продвижения на рынке труда, продолжение профориентационной работы, осознание возможностей и способов реализации выбранного жизненного пути и т.д.

Элективные курсы реализуются в школе за счет времени, отводимого на компонент образовательного учреждения (12 ч на два года обучения). Предлагаемая организация обучения обуславливает необходимость разделения класса, как минимум, на две подгруппы.

Вводя в школьное образование элективные курсы, необходимо учитывать, что речь идет не только об их программах и учебных пособиях, но и о всей методической системе обучения этим курсам в целом. Ведь профильное обучение — это не только дифференцирование содержания образования, но, как правило, и по-другому построенный учебный процесс.

Именно поэтому в примерных учебных планах отдельных профилей в рамках времени, отводимого на элективные курсы, предусмотрены часы (4 ч в неделю в 10—11 классах) на организацию учебных практик, проектов, исследовательской деятельности. Эти формы обучения, наряду с развитием самостоятельной учебной деятельности учащихся, применением новых методов обучения (например, дистанционного обучения, учебных деловых игр и т.д.), станут важным фактором успешного проведения занятий по элективным курсам.

Методика обучения элективным курсам еще только начинает формироваться. С самого начала целесообразно строить ее на основе нового понимания целей и ценностей образования, с ориентацией на инновационные методические идеи и концепции.

Мы полагаем, что одним из наиболее продуктивных методов в обучении элективным курсам по информатике является метод учебных исследовательских проектов, основанный на исследовательской деятельности учащихся по решению задач из выбранной предметной области.

Проектная деятельность сама по себе характерна для сферы использования информационных технологий. Поэтому метод учебных проектов внесет немалый вклад в профессиональное самоопределение школьников. Кроме этого, проектная деятельность, как правило, связана с работой в коллективе и будет способствовать развитию таких важных способностей, как способность действовать вместе с другими людьми, учитывать позиции и интересы партнеров, вступать в коммуникацию, понимать и быть понятыми другими людьми. Эти способности рассматриваются в настоящее время как важные компоненты образовательных результатов.

Обучение с помощью метода учебных исследовательских проектов может быть реализовано в элективных курсах по информатике на разных уровнях.

Первый — проблемное изложение процесса выполнения проекта, при котором учитель строит свое сообщение в форме воспроизведения логики выделения проблемы из заданной проблемной ситуации; поиска, выдвижения гипотез; их обоснования и проверки, а также оценки полученных результатов.

Второй — выполнение проекта учащимися под руководством учителя. Учитель может расставить ориентиры по выполнению выбранного, по желанию учащихся, проекта в виде обобщенных проблемных вопросов, связанных с существенными моментами, тогда каждое конкретное действие учащийся станет строить сам, но общее направление его поиска будет жестко задано.

Третий — самостоятельное выполнение учащимися учебного исследовательского проекта. На этом уровне моделируется исследовательская деятельность специалистов рассматриваемого профиля по решению их профессиональных задач.

Элективные курсы как наиболее дифференцированная, вариативная часть школьного образования потребуют новых решений в их организации. Широкий спектр и разнообразный характер элективов могут поставить отдельную школу в затруднительное положение, определяемое нехваткой педагогических кадров, отсутствием соответствующего учебно-методического обеспечения. Все это в полной мере относится и к элективным курсам по информатике. Более того, реализация целого ряда элективов по информатике связана с использованием дорогостоящего аппаратного и программного обеспечения, которым большинство школ не обладает. В этих случаях особую роль приобретают сетевые формы взаимодействия образовательных учреждений. Сетевые формы предусматривают объединение, кооперацию образовательного потенциала нескольких образовательных учреждений, включая учреждения НПО и СПО, дополнительного образования и вузов.

Ориентация многих элективных курсов информатики на сетевые формы организации учебного процесса также является спецификой этих курсов, которую необходимо учитывать при построении системы элективов по этому предмету.

---

### **Комментарий к программам элективных курсов по информатике**

---

Из всего набора кратких программ элективных курсов по информатике мы сочли необходимым отобрать три для более развернутого представления их содержания. Это курсы «Исследование информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц», «Компьютерная графика» и «Технология создания сайтов».

Нетрудно догадаться о причинах, побудивших нас к такому решению. Действительно, каждый из этих курсов представляет один из возможных типов элективных курсов, служит примером курса, реализующим основные задачи курсов по выбору в системе профильного обучения.

Первый из них, связанный с исследованием информационных моделей, служит как бы «надстройкой» профильного курса информатики, углубляет и расширяет его содержание. Второй курс служит примером элективов, ориентированных на виды деятельности, наиболее востребованные сегодня на рынке труда. Наконец, третий больше всего связан с потребностями различных учебных предметов в применении сетевых технологий, с «инструментальным» использованием компьютера в образовании.

Но не только эти обстоятельства послужили основой выбора данных курсов как типового примера элективных курсов. Ведь, например, по сетевым технологиям представлены программы еще двух курсов, а по информационному моделированию — даже еще трех. Другим фактором, предопределившим такой выбор, был фактор методической обоснованности структуры и содержания программ, отработки отдельных компонентов методики, корректность понятийно-терминологического аппарата не только самого курса, но и предлагаемой методики обучения.

Третий фактор — востребованность курса, широта круга его потенциальных пользователей. С этой позиции весьма интересные курсы по программированию на Лиспе или по вероятностному моделированию не могут быть отнесены к числу приоритетных.

Сама суть элективных курсов как компонентов образования, прямо направленных на удовлетворение потребностей и интересов старшеклассников, на формирование новых видов познавательной и практической деятельности, которые не характерны для традиционных учебных курсов, требует иных подходов к их созданию. Об этой особенности элективов не следует забывать, иначе школьники рано или поздно разочаруются в них, потеряют к ним интерес. Если это так, то и методика обучения элективам в полной мере должна соответствовать этой специфике, отражать специфические задачи и функции элективных курсов в системе образования.

Посмотрим с этих позиций на содержание, методы и формы обучения элективным курсам на примере курса «Технология работы с библиотечными и сетевыми ресурсами».

Всегда подкупает, когда цели и задачи обучения выходят за рамки содержания какого-либо одного курса, носят межпредметный, интеграционный характер. Однако если эти задачи решаются неадекватными средствами, то их значимость во многом теряется. На наш взгляд, именно это и может произойти при изучении рассматриваемого курса. В самом деле, курс начинается с темы «Освоение понятийного ряда информационно-библиотечной деятельности», предусматривающей в основном лекционные занятия. В то же время очевидно, что эти понятия должны формироваться по ходу взаимодействия школьников с информационно-библиотечными ресурсами. Ведь школьники выбирают элективные курсы не ради освоения нового понятийного аппарата, а ради практической работы, с целью освоения новых способов деятельности, отвечающих их потребностям. Другими словами, цели курса и методика его преподавания здесь во многом не соответствуют друг другу. То же самое можно сказать и о формах и средствах контроля результатов обучения. Предложенные средства — письменные и устные контрольные работы, тесты мало соответствуют декларируемому в программе образовательным результатам.



Мы так подробно остановились на недостатках программы этого курса именно потому, что они, как уже говорилось, типичны и характерны для большинства других программ. Еще одна причина такого пристального внимания к недостаткам программы — желание показать их, объяснить их сущность учителям, которые возьмутся вести элективы по информатике. Зная ошибки и недочеты программы, можно скорректировать методику, построить ее так, чтобы избежать их.

Перейдем теперь к комментариям содержания программ курсов, отобранных для более детального раскрытия в данном сборнике.

Начнем с курса **«Исследование информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц»**.

Одна из функций элективных курсов — пополнить традиционное содержание школьных учебных предметов, компенсируя отсутствие в них важных понятий. Каждый электив решает это по-своему, своими средствами. Для рассматриваемого элективного курса реализация этой «компенсирующей» функции — одна из главных задач его содержания. Это связано с тем, что чрезвычайно важные для современного образования вопросы построения и исследования информационных моделей еще не заняли подходящего места в содержании базового курса информатики.

Изучение любого объекта или феномена внешнего мира основано на методологии моделирования. Специфика информатики в отличие от, скажем, физики заключается в том, что она использует не только (и даже не столько) математические модели, но и модели всевозможных форм и видов (текст, таблица, рисунок, алгоритм, программа — все это модели). Именно понятие информационной модели придает курсу информатики и информационных технологий тот широкий спектр межпредметных связей, формирование которых является одной из основных задач этого курса в основной школе. Сама же деятельность по построению информационной модели — *информационное моделирование* — является *обобщенным видом деятельности*, который характеризует именно информатику.

Построенную информационную модель в дальнейшем можно рассматривать как новый *информационный объект*. Этот объект можно целенаправленно преобразовать в другой объект, управляя тем или иным информационным процессом, если такое управление допускает реализацию на компьютере. Речь идет об автоматизации информационного процесса. Такой автоматизированный процесс и является *информационной технологией*.

Изучение информационных и телекоммуникационных технологий является важнейшим разделом курса информатики и информационных технологий. Однако при этом надо четко разделять изучение собственно технологий работы с данным видом информации (что невозможно сделать без привлечения таких понятий, как информационный процесс и информационная модель) и освоение конкретного программного продукта.

Сейчас же технология использования компьютера для решения задач во многих учебниках стала прочно, но неправомерно ассоциироваться с технологией работы с программами, входящими в состав офисных пакетов. В связи с этим обучение данным технологиям, а точнее использованию средств этих технологий, занимает нередко центральное место в курсах информатики общеобразовательных школ.

Именно поэтому элективный курс, связанный с построением и изучением информационных моделей, выполняет «компенсирующую» функцию элективов и имеет важное значение для развития школьного образования по информатике.

Его востребованность в ряде профилей обучения на старшей ступени школы объясняется двумя обстоятельствами. Во-первых, в ходе его изучения учащиеся строят и исследуют математические, физические, химические, биологические и экономические модели. Это определяет его межпредметный характер и, следовательно, интерес к нему учащихся, выбравших для себя разные профили обучения. Во-вторых, моделирование, особенно компьютерное, стало одним из основных общенаучных методов исследования, методов познания мира. Без него трудно представить себе профессиональную деятельность не только ученых разных специальностей, но и инженеров, врачей и людей многих других профессий.

Второй безусловно привлекательный для школьников аспект методики этого курса (а привлекательность — важная характеристика любого электива, ведь это курсы по выбору) — *метод учебных проектов*, который составляет основу предлагаемой методики. Значительная часть этих проектов — практические задания для самостоятельного выполнения, а уровень их реализации является главным показателем и средством оценки учебных достижений школьников. На формирование определенных видов деятельности, связанных с компьютерным моделированием, нацелены и требования к результатам обучения: «уметь создавать модели ..., уметь проводить виртуальные эксперименты и анализировать полученные результаты».

Еще один несомненный плюс этого курса — вариативный характер его содержания, ориентация на различные по уровню способности и познавательные интересы школьников. Для создания моделей в некоторых из предлагаемых проектов придется использовать языки объектно-ориентированного программирования (Visual Basic и Delphi), для других вполне достаточно ограничиться возможностями электронных таблиц.

Для школьников, выбравших информационно-технологический профиль обучения, этот курс — еще и возможность развить навыки программирования на языках (вернее, системах программирования) Visual Basic и Delphi. Объектно-ориентированная парадигма программирования является сейчас наиболее перспективной и широко востребованной в различных областях.

Привлечет этот курс и учителей. Это связано, конечно, с тем, что он имеет достаточно полную и апробированную учебно-методическую под-

держку. В активе методики курса — учебное пособие и компьютерный практикум на CD-ROM.

Когда мы отбирали элективный курс по информатике, приоритетно направленный на реализацию возможности овладения старшеклассниками видами деятельности, востребованными на современном рынке труда, то пришлось выбирать между двумя почти равноценными курсами: «Учимся проектировать на компьютере» и «Компьютерная графика». Оба они весьма близки по тематике, оба имеют немало очевидных плюсов, но и столь же очевидных минусов. И все же окончательный выбор пал на курс, посвященный компьютерной графике. Причина этого, пожалуй, одна — широта круга потенциальных потребителей курса, возможности его практической реализации в школе. В этом смысле курс «Учимся проектировать на компьютере» более узконаправленный (в основном — технологические профили обучения в старших классах) и требующий образовательных ресурсов, которыми подавляющее большинство школ не располагает. Сами авторы этого курса указывают, что «...наибольший эффект от его реализации представляется в рамках модели сетевой организации обучения посредством кооперации... с учреждениями дополнительного и профессионального образования... Перспективное место проведения — межшкольные УПК или аналогичная структура в рамках регионального университетского комплекса».

**Курс «Компьютерная графика»** отличает широта, востребованность его образовательных результатов. Знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные у школьников при его изучении, будут востребованы не только в выбранной ими последующей профессиональной деятельности, но и уже в школе. Старшеклассники могут использовать эти умения для визуализации результатов собственных учебных проектов, исследовательской деятельности в физике, химии, биологии, экономике и других предметах, в докладах, мультимедийных презентациях, при создании Web-сайтов и т.д. Тематика курса предопределяет превалирование в его содержании практических занятий, проектной деятельности. На это ориентируют методика обучения и предлагаемые формы и средства контроля уровня достижения образовательных результатов — рейтинговая система (показателем которой является сумма баллов, полученных школьником за выполнение тестов и практических работ) и выставка практических работ старшеклассников.

Учителям, выбравшим программу этого элективного курса, можно было бы рекомендовать при построении его методики следующее:

- во-первых постараться дифференцировать его содержание и планируемые образовательные результаты, по крайней мере, на два разных уровня. Ведь этот курс могут выбрать школьники из разных профилей обучения (и технологических, и естественно-научных, и гуманитарных), с разным уровнем подготовки по информатике и разными интересами к тем или иным направлениям использования компьютерной графики. Для

такой «разношерстной» компании целесообразно предложить разноуровневый курс, желательно с модульным построением структуры;

- во-вторых, внимательно отнестись к подбору содержания учебных проектов, соотнося их с интересами школьников, выбравших разные профили обучения;

- в-третьих, проанализировать оптимальное соотношение лекционных и практических занятий в курсе, ориентируясь (по возможности) на увеличение объема практической деятельности.

Подчеркнем в заключение сильные стороны этого курса. Помимо уже отмеченных выше, это — значительный опыт преподавания данного курса, который имеют его авторы, и наличие учебного пособия и практикума, поддерживающих курс.

Третий из рекомендуемых курсов по информатике — **«Технология создания сайтов»** — привлек нас тем, что в нем:

- в явном виде просматривается ориентация на деятельностный подход и личностно-ориентированную парадигму в обучении;

- реализуется направленность на комплексный характер учебных достижений школьников (не только конкретные знания и умения, но и другие качества личности, отражающие планируемые образовательные результаты);

- представлена развернутая программа курса.

Курсы по технологии создания сайтов представляют большие возможности для реализации многих функций элективных курсов. И эти возможности в значительной мере реализованы в предлагаемом курсе. Во-первых, он развивает и углубляет содержание базового и профильного курсов информатики, в частности в области программирования (язык HTML), компьютерной графики и т.д. Во-вторых, раскрывает перед школьниками возможности и значение использования информационных и коммуникационных технологий в различных областях деятельности человека. В-третьих, формирует знания и способности к деятельности, которые актуальны и широко востребованы практикой, рынком труда.

Ко всему этому стоит добавить, что деятельность по созданию сайтов развивает творческие способности школьников, позволяет реализовать им свои интересы в областях, выходящих за рамки содержания традиционных профилей обучения. Ведь создавая сайт, школьник делает это, чтобы разместить на нем то, в чем он сам заинтересован, что составляет круг его познавательных потребностей, склонностей. А эти интересы и склонности могут быть весьма разнообразными. Готовя материал для размещения на сайте, школьник неизбежно будет расширять и обогащать свои знания в выбранных им областях науки, техники, культуры. Может быть, это одна из главных особенностей и несомненных преимуществ элективных курсов по этой тематике. К достоинствам рассматриваемого курса следует отнести еще и то, что он уделяет внимание не только работе со средствами информационных технологий, но и дизай-

ну, фирменному стилю сайта, способам управления вниманием, интересами посетителей сайта.

В заключение этого краткого обзора представленных программ элективных курсов по информатике отметим следующее. Более детальный анализ содержания программ, отобранных для развернутой публикации в данном сборнике, не имел целью «лоббировать» их продвижение в практику школы. Делалось это в основном для того, чтобы еще раз раскрыть, подчеркнуть цели и задачи элективных курсов в профильном обучении, отметить удачные находки, обоснованные позиции, касающиеся содержательной методической реализации этих целей и задач в конкретных курсах. Все это могут «взять на вооружение» авторы других элективов для совершенствования содержания этих курсов. Данный анализ окажет помощь и учителям, выбравшим для преподавания тот или иной курс, заострит их внимание на важнейших особенностях содержания элективных курсов, методики обучения, средств и форм контроля достижений школьников.



# **ПОДРОБНЫЕ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ**



# ИССЛЕДОВАНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ МОДЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ СИСТЕМ ОБЪЕКТИВНО-ОРИЕНТИРОВАННОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ И ЭЛЕКТРОННЫХ ТАБЛИЦ

Н.Д. Угринович,  
канд.пед.наук, зав. лабораторией информатики  
и информационных технологий Московского ИОО

---

## Пояснительная записка

---

**Классы:** 10 или 11.

**Количество часов в неделю:** 2 ч в неделю, всего 70 учебных часов.

**Образовательная область:** «Информатика».

**Профили:** естественно-математический и информационно-технологический.

**Цель курса:** научить учащихся:

- строить информационные модели объектов и процессов из различных предметных областей (физика, математика, химия, биология, география и экономика);
- на их основе разрабатывать компьютерные модели с использованием систем объектно-ориентированного программирования Visual Basic и Delphi, а также электронных таблиц Microsoft Excel и StarOffice Calc;
- проводить компьютерный эксперимент, т.е. исследование компьютерных моделей.

**Состав учебно-методического комплекта.** Учебно-методический комплект по элективному курсу «Исследование информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц» включает учебное пособие и компьютерный практикум на CD-ROM. Комплект является интегрированной обучающей средой, связанной гиперссылками.

Учебное пособие содержит необходимый теоретический материал по построению и исследованию информационных моделей с использованием языков объектно-ориентированного программирования Visual Basic и Delphi и электронных таблиц Microsoft Excel или StarOffice Calc.

Компьютерный практикум на CD-ROM обеспечивает необходимую программную и методическую поддержку курса как при работе на локальном компьютере, так и в локальной сети. CD-ROM, имеющий удобный Web-интерфейс, содержит программное обеспечение, необходимое для реализации компьютерного практикума, а именно свободно распро-

страняемые версии объектно-ориентированных систем программирования Visual Basic и Delphi, а также интегрированное офисное приложение StarOffice, содержащее электронные таблицы Calc.

Методическая поддержка курса реализуется в Интернете по адресу <http://iit.metodist.ru>. Для учителей будет предусмотрена возможность обсуждения вопросов методики на форуме, а для учащихся предложены интерактивные тесты для проверки уровня знаний и умений и чат для общения по данной проблематике.

**Метод проектов.** Основным методом обучения в данном элективном курсе является *метод проектов*. Проектная деятельность позволяет развить исследовательские и творческие способности учащихся. Роль учителя состоит в кратком по времени объяснении нового материала и постановке задачи, а затем консультировании учащихся в процессе выполнения практического задания.

**Компьютерный практикум.** Разработка каждого проекта реализуется в форме выполнения практической работы на компьютере (*компьютерный практикум*). В учебном пособии содержатся подробные указания по построению компьютерных моделей и их реализации в форме проектов на языках программирования и в электронных таблицах.

Кроме разработки проектов под руководством учителя, учащимся предлагаются *практические задания для самостоятельного выполнения*. В учебном пособии содержатся указания по их выполнению, а на CD-ROM хранятся готовые проекты на языках объектно-ориентированного программирования Visual Basic и Delphi и файлы электронных таблиц.

**Индивидуализация обучения.** Учебно-методический комплект содержит большое количество заданий (122 задания) разного уровня сложности. Это позволяет учителю построить для каждого учащегося индивидуальную образовательную траекторию.

**Контроль знаний и умений.** Текущий контроль уровня усвоения материала осуществляется по результатам выполнения учащимися практических заданий.

Итоговый контроль реализуется в форме *защиты итоговых проектов*, перечень которых содержится в учебном пособии. В начале курса каждому учащемуся должно быть предложено самостоятельно в течение всего времени изучения данного курса разработать проект, реализующий компьютерную модель конкретного объекта, явления или процесса из различных предметных областей. В процессе защиты учащийся должен будет представить не только проект на языке объектно-ориентированного программирования или в электронных таблицах, но и полученные с его помощью результаты компьютерного эксперимента по исследованию модели.

**Организация учебного процесса.** Учебно-методический комплект предусматривает организацию учебного процесса в двух взаимосвязанных и взаимодополняющих формах:

- *урочная форма*, в которой учитель объясняет новый материал и консультирует учащихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере;

- *внеурочная форма*, в которой учащиеся после уроков (дома или в школьном компьютерном классе) самостоятельно выполняют на компьютере практические задания.

Учебно-методический комплект имеет поддержку в Интернете и может быть использован для самостоятельного обучения, так как содержит подробные (по шагам) инструкции по выполнению практических работ, а также готовые проекты ко всем заданиям на CD-ROM.

---

## Программа курса

---

### 1. Основы объектно-ориентированного программирования — 35 ч

Объекты: свойства, методы, события. Событийные и общие процедуры. Операторы ветвления, выбора и цикла. Основные типы данных: переменные и массивы. Функции.

Интегрированные среды разработки систем объектно-ориентированного программирования Visual Basic и Delphi. Визуальное конструирование графического интерфейса. Форма и управляющие элементы.

### 2. Построение и исследование моделей в системах объектно-ориентированного программирования и электронных таблицах — 35 ч

Моделирование как метод познания. Системный подход к окружающему миру. Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере. Два способа построения компьютерных моделей:

- с использованием систем объектно-ориентированного программирования Visual Basic и Delphi;

- с использованием электронных таблиц Microsoft Excel и StarOffice Calc.

Построение и исследование физических моделей. Компьютерный эксперимент.

Исследование математических моделей. Построение графиков функций. Приближенное решение уравнений (графическое и с использованием числовых методов). Вероятностные модели (метод Монте-Карло).

Биологические модели развития популяций: модели неограниченного роста, ограниченного роста, ограниченного роста с отловом, модели жертва — хищник.

Оптимизационное моделирование в экономике. Построение и исследование целевой функции.

Модели экспертных систем. Модель лабораторной работы по химии «Распознавание химических веществ».

Геоинформационные модели в электронных таблицах.

Модели логических устройств. Логические схемы сумматора и триггера. Решение логических задач.

Информационные модели управления объектами. Модели разомкнутых и замкнутых систем.

---

## Требования к знаниям и умениям учащихся

---

После изучения курса учащиеся **должны уметь**:

- создавать информационные модели объектов и процессов из различных предметных областей (математики, физики, химии, биологии, экономики и др.);

- создавать компьютерные модели с использованием языков объектно-ориентированного программирования Visual Basic и Delphi и электронных таблиц Microsoft Excel или StarOffice Calc;

- проводить виртуальные эксперименты с использованием компьютерных моделей и анализировать полученные результаты.

---

## Тематическое планирование курса

---

Примерное тематическое планирование рассчитано:

- на 70 ч в урочной форме и 34 ч во внеурочной форме, т.е. в сумме на 104 учебных часа;

- на преподавание в 10—11 классах из расчета 1 учебный час в урочной форме и 0,5 ч во внеурочной форме в неделю.

В планировании две большие темы разбиты на 24 подтемы (группы уроков), в каждой из которых выделены часы на теорию и компьютерный практикум.

В разделе «Компьютерный практикум» предусмотрено выполнение 122 практических заданий:

- 63 задания ориентированы на урочную форму, подробные указания по их выполнению содержатся в учебном пособии, и готовые проекты имеются на CD-ROM;

- 59 заданий ориентированы на внеурочную форму, подробные указания по их выполнению и готовые проекты имеются на CD-ROM.

Теория		Компьютерный практикум и построение формальных моделей	
Тема	часы	Содержание	часы
1	2	3	4
<b>10 класс, 1-е полугодие (16 ч + 8 ч самостоятельной работы = 24 ч)</b>			
<i>Основы объектно-ориентированного программирования на языке Visual Basic</i>			
1. Основы объектно-ориентированного визуального программирования: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Объекты: свойства, методы и события.</li> <li>• Графический интерфейс и событийные процедуры.</li> <li>• Общие процедуры.</li> </ul>	1		—
2. Система объектно-ориентированного программирования Visual Basic: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Интегрированная среда разработки языка программирования Visual Basic.</li> <li>• Этапы разработки проектов на языке Visual Basic.</li> <li>• Создание первого проекта «Обычный калькулятор».</li> </ul>	1	1. Проект «Обычный калькулятор». 2. Проект-задание «Расположение формы и управляющих элементов».	2
3. Переменные в языке программирования Visual Basic.	1	3. Проект «Переменные». 4. Проект-задание «Переменные_2».	1
4. Функции в языке программирования Visual Basic: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Функции преобразования типов данных.</li> <li>• Математические функции.</li> <li>• Строковые функции.</li> <li>• Функции ввода и вывода данных.</li> </ul>	1	5. Проект «Перевод чисел». 6. Проект-задание «Мультисистемный калькулятор». 7. Проект «Инженерный калькулятор». 8. Проект-задание «Треугольник». 9. Проект «Строковый калькулятор». 10. Проект-задание «Строковый калькулятор_2». 11. Проект «Проверка знаний». 12. Проект-задание «Игра Баше».	3

1	2	3	4
5. Основные типы алгоритмических структур и их кодирование на языке Visual Basic: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Линейный алгоритм.</li> <li>• Алгоритмическая структура «ветвление».</li> <li>• Алгоритмическая структура «выбор».</li> <li>• Алгоритмическая структура «цикл».</li> </ul>	1	13. Проект-задание «Поиск большего из двух чисел». 14. Проект «Отметка». 15. Проект-задание «Тест с выборочным ответом». 16. Проект «Коды символов». 17. Проект-задание «Факториал». 18. Проект «Количество символов». 19. Проект-задание «Слово-перевертыш».	4
6. Графические возможности языка программирования Visual Basic.	1	20. Проект «Построение графика функции». 21. Проект-задание «График функции_2». 22. Проект-задание «Графический редактор». 23. Проект-задание «Установка цвета».	3
7. Массивы в языке программирования Visual Basic: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Числовые массивы: заполнение и поиск.</li> <li>• Сортировка числовых массивов.</li> <li>• Двумерные массивы и вложенные циклы.</li> </ul>	1	24. Проект «Поиск минимального элемента в числовом массиве». 25. Проект-задание «Поиск максимального элемента в числовом массиве». 26. Проект «Сортировка числового массива по возрастанию». 27. Проект-задание «Сортировка числового массива по убыванию». 28. Проект «Таблица умножения». 29. Проект-задание «Развертка».	3
<i>Контроль знаний и умений: Защита зачетной практической работы.</i>	1		
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>	<b>8</b>		<b>16</b>
<i>Учебное пособие:</i> Глава 1. Основы объектно-ориентированного программирования на языках Visual Basic и Delphi.		<i>CD-ROM:</i> Указания по разработке проектов и готовые проекты.	
<i>Установить с CD-ROM:</i> систему объектно-ориентированного программирования Visual Basic (VB 5.0 CCE).			

1	2	3	4
<b>10 класс, 2-е полугодие (19 ч + 9 ч самостоятельной работы = 28 ч)</b>			
<i>Основы объектно-ориентированного программирования на языке Delphi</i>			
8. Основы объектно-ориентированного визуального программирования: • Объекты: свойства, методы и события. • Графический интерфейс и событийные процедуры. • Общие процедуры.	1		—
9. Система объектно-ориентированного программирования Delphi: • Интегрированная среда разработки языка программирования Delphi. • Этапы разработки проектов на языке Delphi. • Создание первого проекта «Обычный калькулятор».	1	30. Проект «Обычный калькулятор». 31. Проект-задание «Расположение формы и управляющих элементов».	2
10. Переменные в языке программирования Delphi.	1	32. Проект «Переменные». 33. Проект-задание «Переменные_2».	1
11. Функции в языке программирования Delphi: • Функции преобразования типов данных. • Математические функции. • Строковые функции. • Функции ввода и вывода данных.	2	34. Проект «Перевод чисел». 6. Проект-задание «Мультисистемный калькулятор». 35. Проект «Инженерный калькулятор». 36. Проект-задание «Треугольник». 37. Проект «Строковый калькулятор». 38. Проект-задание «Строковый калькулятор_2». 39. Проект «Проверка знаний». 40. Проект-задание «Игра Баше».	3
12. Основные типы алгоритмических структур и их кодирование на языке Delphi: • Линейный алгоритм. • Алгоритмическая структура «ветвление». • Алгоритмическая структура «выбор».	1	41. Проект-задание «Поиск большего из двух чисел». 42. Проект «Отметка». 43. Проект-задание «Тест с выборочным ответом». 44. Проект «Коды символов». 45. Проект-задание «Факториал». 46. Проект «Количество символов».	4

1	2	3	4
• Алгоритмическая структура «цикл».		47. Проект-задание «Слово-перевертыш».	
13. Графические возможности языка программирования Delphi.	1	48. Проект «Построение графика функции». 49. Проект-задание «График функции_2». 50. Проект-задание «Графический редактор». 51. Проект-задание «Установка цвета».	3
14. Массивы в языке программирования Delphi: • Числовые массивы: заполнение и поиск. • Сортировка числовых массивов.	1	52. Проект «Поиск минимального элемента в числовом массиве». 53. Проект-задание «Поиск максимального элемента в числовом массиве». 54. Проект «Сортировка числового массива по возрастанию». 55. Проект-задание «Сортировка числового массива по убыванию».	4
<i>Контроль знаний и умений: Защита зачетной практической работы.</i>	2		1
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>	<b>10</b>		<b>18</b>
<i>Учебное пособие:</i> Глава 1. Основы объектно-ориентированного программирования на языках Visual Basic и Delphi.		<i>CD-ROM:</i> Указания по разработке проектов и готовые проекты.	
<i>Установить с CD-ROM:</i> систему объектно-ориентированного программирования Delphi.			
<b>11 класс, 1-е полугодие (16 ч + 8 ч самостоятельной работы = 24 ч)</b>			
<i>Построение и исследование информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц</i>			
15. Моделирование как метод познания: • Системный подход в моделировании. • Модели материальные и модели информационные.	1		—

1	2	3	4
<ul style="list-style-type: none"> <li>Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере.</li> </ul>			
<p>16. Исследование физических моделей:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Построение информационной модели движения тела, брошенного под углом к горизонту.</li> <li>Компьютерная модель движения тела на языке Visual Basic.</li> <li>Компьютерная модель движения тела на языке Delphi.</li> <li>Компьютерная модель движения тела в электронных таблицах.</li> </ul>	1	<p>56. Формальная модель «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту».</p> <p>57. Формальная модель-задание «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту».</p> <p>58. Проект «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту» на языке Visual Basic.</p> <p>59. Проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в стенку» на языке Visual Basic.</p> <p>60. Проект-задание «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту» на языке Visual Basic.</p> <p>61. Проект-задание «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в площадку» на языке Visual Basic.</p> <p>62. Проект «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту» на языке Delphi.</p> <p>63. Проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в стенку» на языке Delphi.</p> <p>64. Проект-задание «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту» на языке Delphi.</p> <p>65. Проект-задание «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в площадку» на языке Delphi.</p> <p>66. Компьютерная модель «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту» в электронных таблицах.</p> <p>67. Компьютерная модель-задание «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту» в электронных таблицах.</p>	8

1	2	3	4
<p>17. Приближенное решение уравнений:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Приближенное решение уравнений на языке Visual Basic.</li> <li>Приближенное решение уравнений на языке Delphi.</li> <li>Приближенное решение уравнений в электронных таблицах.</li> </ul>	1	<p>68. Проект «Приближенное решение уравнения_1» на языке Visual Basic.</p> <p>69. Проект-задание «Приближенное решение уравнения_2» на языке Visual Basic.</p> <p>70. Проект «Приближенное решение уравнения_1» на языке Delphi.</p> <p>71. Проект-задание «Приближенное решение уравнения_2» на языке Delphi.</p> <p>72. Компьютерная модель «Приближенное решение уравнений_1» в электронных таблицах.</p> <p>73. Компьютерная модель-задание «Приближенное решение уравнений_2» в электронных таблицах.</p>	6
<p>18. Вероятностные модели:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Построение информационной модели с использованием метода Монте-Карло.</li> <li>Компьютерные модели, построенные с использованием метода Монте-Карло, на языке Visual Basic.</li> <li>Компьютерные модели, построенные с использованием метода Монте-Карло, на языке Delphi.</li> </ul>	1	<p>74. Формальная модель «Определение площади круга методом Монте-Карло».</p> <p>75. Формальная модель-задание «Бросание монеты».</p> <p>76. Проект «Определение площади круга с использованием метода Монте-Карло» на языке Visual Basic.</p> <p>77. Проект-задание «Бросание монеты» на языке Visual Basic.</p> <p>78. Проект «Определение площади круга с использованием метода Монте-Карло» на языке Delphi.</p> <p>79. Проект-задание «Бросание монеты» на языке Delphi.</p>	5
<p><i>Контроль знаний и умений:</i> Защита зачетной практической работы.</p>	1		—
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>	<b>5</b>		<b>19</b>
<p><i>Учебное пособие:</i> Глава 2. Построение и исследование информационных моделей.</p>		<p>CD-ROM: Указания по разработке проектов и готовые проекты.</p>	
<p><i>Установить с CD-ROM:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>систему объектно-ориентированного программирования Visual Basic (VB 5.0 CSE);</li> <li>систему объектно-ориентированного программирования Delphi (Delphi 6);</li> <li>электронные таблицы Microsoft Excel;</li> <li>электронные таблицы StarOffice Calc.</li> </ul>			



1	2	3	4
<b>11 класс, 2-е полугодие (19 ч + 9 ч самостоятельной работы = 28 ч)</b>			
<i>Построение и исследование информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц</i>			
19. Биологические модели развития популяций: <ul style="list-style-type: none"> <li>Информационные модели развития популяций.</li> <li>Компьютерные модели развития популяций на языке Visual Basic.</li> <li>Компьютерные модели развития популяций на языке Delphi.</li> <li>Компьютерные модели развития популяций в электронных таблицах.</li> </ul>	1	80. Формальная модель «Численность популяций_1». 81. Формальная модель-задание «Численность популяций_2». 82. Проект «Численность популяций_1» на языке Visual Basic. 83. Проект-задание «Численность популяций_2» на языке Visual Basic. 84. Проект «Численность популяций_1» на языке Delphi. 85. Проект-задание «Численность популяций_2» на языке Delphi. 86. Компьютерная модель «Численность популяций_1» в электронных таблицах. 87. Компьютерная модель-задание «Численность популяций_2» в электронных таблицах.	4
20. Оптимизационное моделирование в экономике: <ul style="list-style-type: none"> <li>Информационные оптимизационные модели.</li> <li>Построение и исследование оптимизационной модели на языке Visual Basic.</li> <li>Построение и исследование оптимизационной модели на языке Delphi.</li> <li>Построение и исследование оптимизационной модели в электронных таблицах.</li> </ul>	1	88. Формальная модель «Оптимизация раскроя». 89. Формальная модель-задание «Оптимизация перевозки». 90. Проект «Оптимизация раскроя» на языке Visual Basic. 91. Проект-задание «Оптимизация перевозки» на языке Visual Basic. 92. Проект «Оптимизация раскроя» на языке Delphi. 93. Проект-задание «Оптимизация перевозки» на языке Delphi. 94. Компьютерная модель «Оптимизация раскроя» в электронных таблицах. 95. Компьютерная модель-задание «Оптимизация перевозки» в электронных таблицах.	5

1	2	3	4
21. Экспертные системы распознавания химических веществ: <ul style="list-style-type: none"> <li>Построение информационной модели экспертной системы.</li> <li>Модель экспертной системы на языке Visual Basic.</li> <li>Модель экспертной системы на языке Delphi.</li> </ul>	1	96. Формальная модель экспертной системы «Распознавание удобрений». 97. Формальная модель-задание экспертной системы «Распознавание волокон». 98. Проект «Распознавание удобрений» на языке Visual Basic. 99. Проект-задание «Распознавание волокон» на языке Visual Basic. 100. Проект «Распознавание удобрений» на языке Delphi. 101. Проект-задание «Распознавание волокон» на языке Delphi.	3
22. Геоинформационные модели в электронных таблицах Microsoft Excel.	0	102. Геоинформационная модель «Население стран мира». 103. Геоинформационная модель-задание «Население стран Европы».	2
23. Модели логических устройств: <ul style="list-style-type: none"> <li>Логические схемы сумматора и триггера.</li> <li>Модели логических устройств компьютера на языке Visual Basic.</li> <li>Модели логических устройств компьютера на языке Delphi.</li> <li>Модели логических устройств компьютера в электронных таблицах.</li> </ul>	1	104. Логическая схема полусумматора. 105. Логическая схема триггера. 106. Логическая схема-задание сумматора. 107. Проект «Модель полусумматора» на языке Visual Basic. 108. Проект «Модель триггера» на языке Visual Basic. 109. Проект-задание «Сумматор» на языке Visual Basic. 110. Проект «Модель полусумматора» на языке Delphi. 111. Проект «Модель триггера» на языке Delphi. 112. Проект-задание «Сумматор» на языке Delphi. 113. Таблица истинности операции логического умножения. 114. Задание. Таблицы истинности операций логического сложения и логического отрицания. 115. Проект «Полусумматор» в электронных таблицах. 116. Проект-задание «Сумматор» в электронных таблицах.	3

1	2	3	4
24. Информационные модели управления объектами: <ul style="list-style-type: none"> <li>Информационные модели систем управления.</li> <li>Модели систем управления на языке Visual Basic.</li> <li>Модели систем управления на языке Delphi.</li> </ul>	1	117. Проект «Модель разомкнутой системы управления» на языке Visual Basic. 118. Проект «Модель замкнутой системы управления» на языке Visual Basic. 119. Задание. «Модель системы управления с автоматической обратной связью» на языке Visual Basic. 120. Проект «Модель разомкнутой системы управления» на языке Delphi. 121. Проект «Модель замкнутой системы управления» на языке Delphi. 122. Задание. «Модель системы управления с автоматической обратной связью» на языке Delphi.	3
Контроль знаний и умений: Защита зачетной практической работы.	1		2
<b>ВСЕГО ЧАСОВ:</b>	<b>6</b>		<b>22</b>
Учебное пособие: Глава 2. Построение и исследование информационных моделей.		CD-ROM: Указания по разработке проектов и готовые проекты.	
Установить с CD-ROM: <ul style="list-style-type: none"> <li>систему объектно-ориентированного программирования Visual Basic (VB 5.0 CSE);</li> <li>систему объектно-ориентированного программирования Delphi (Delphi 6);</li> <li>электронные таблицы Microsoft Excel;</li> <li>электронные таблицы StarOffice Calc.</li> </ul>			

### Фрагмент учебного пособия

#### 2.1.3. Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере

Использование компьютера для исследования информационных моделей различных объектов и систем позволяет изучить их изменения в зависимости от значения тех или иных параметров. Процесс разработки моделей и их исследование на компьютере можно разделить на несколько основных этапов.

**Описательная информационная модель.** На первом этапе исследования объекта или процесса обычно строится *описательная информационная модель*. Такая модель выделяет существенные с точки зрения целей проводимого исследования параметры объекта, а несущественными параметрами пренебрегает.

**Формализованная модель.** На втором этапе создается *формализованная модель*, т.е. описательная информационная модель записывается с помощью какого-либо формального языка. В такой модели с помощью формул, уравнений, неравенств и т.д. фиксируются формальные соотношения между начальными и конечными значениями свойств объектов, а также накладываются ограничения на допустимые значения этих свойств.

Однако далеко не всегда удается найти формулы, явно выражающие искомые величины через исходные данные. В таких случаях используются приближенные математические методы, позволяющие получать результаты с заданной точностью.

**Компьютерная модель.** На третьем этапе необходимо формализованную информационную модель преобразовать в *компьютерную модель*, т.е. выразить ее на понятном для компьютера языке. Существуют два принципиально различных пути построения компьютерной модели:

- создание проекта на одном из языков программирования;
- построение компьютерной модели с использованием электронных таблиц.

В процессе создания компьютерной модели полезно разработать удобный графический интерфейс, который позволит визуализировать формальную модель, а также реализовать интерактивный диалог человека с компьютером на этапе исследования модели.

**Компьютерный эксперимент.** Четвертый этап исследования информационной модели состоит в проведении *компьютерного эксперимента*. Если компьютерная модель существует в виде программы на одном из языков программирования, ее нужно запустить на выполнение и получить результаты.

Если компьютерная модель исследуется в приложении, например в электронных таблицах, можно провести сортировку или поиск данных, построить диаграмму или график и т.д.

**Анализ полученных результатов и корректировка исследуемой модели.** Пятый этап состоит в *анализе полученных результатов и корректировке исследуемой модели*. В случае различия результатов, полученных при исследовании информационной модели, с измеряемыми параметрами реальных объектов можно сделать вывод, что на предыдущих этапах построения модели были допущены ошибки или неточности.

Например, при построении описательной качественной модели могут быть неправильно отобраны существенные свойства объектов, в процессе формализации возможны ошибки в формулах и т.д. В этих случаях необходимо провести корректировку модели, причем уточнение модели может проводиться многократно, пока анализ результатов не покажет их соответствие изучаемому объекту.

## Вопросы для размышления

В каких случаях могут быть опущены отдельные этапы построения и исследования модели? Приведите известные вам примеры создания моделей в процессе изучения физики, химии, биологии, математики, географии и других предметов.

## 2.2. ИССЛЕДОВАНИЕ ФИЗИЧЕСКИХ МОДЕЛЕЙ

### 2.2.1. Построение информационной модели движения тела, брошенного под углом к горизонту

Рассмотрим процесс построения и исследования модели на конкретном примере движения тела, брошенного под углом к горизонту.

Физика-9



**Содержательная постановка задачи «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту».** В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячика в определенное место площадки. Необходимо задать автомату необходимую скорость и угол бросания мячика для попадания в мишень определенной высоты, находящуюся на известном расстоянии.

**Качественная описательная модель.** Сначала построим качественную описательную модель процесса движения тела с использованием физических объектов, понятий и законов, т.е. в данном случае идеализированную модель движения объекта. Из условия задачи можно сформулировать следующие основные предположения:

- мячик мал по сравнению с Землей, поэтому его можно считать материальной точкой;
- изменение высоты мячика мало, поэтому ускорение свободного падения можно считать постоянной величиной  $g = 9,8 \text{ м/с}^2$  и движение по оси  $OY$  можно считать равноускоренным;
- скорость бросания тела мала, поэтому сопротивлением воздуха можно пренебречь и движение по оси  $Ox$  можно считать равномерным.

**Формальная модель.** Для формализации модели используем известные из курса физики формулы равномерного и равноускоренного движения. При заданных начальной скорости  $v_0$  и угле бросания  $\alpha$  значения координат дальности полета  $x$  и высоты  $y$  от времени можно описать следующими формулами:

$$\begin{aligned}x &= v_0 \cdot \cos\alpha \cdot t; \\y &= v_0 \cdot \sin\alpha \cdot t - g \cdot t^2/2.\end{aligned}\quad (2.1)$$

Пусть мишень высотой  $h$  будет размещаться на расстоянии  $s$ . Из первой формулы находим время, которое понадобится мячику, чтобы преодолеть расстояние  $s$ :

$$t = s/v_0 \cdot \cos\alpha.$$

Подставляем это значение для  $t$  в формулу для  $y$ . Получаем  $l$  — высоту мячика над землей на расстоянии  $s$ :

$$l = s \cdot \operatorname{tg}\alpha - g \cdot s^2/2 \cdot v_0^2 \cdot \cos^2\alpha. \quad (2.2)$$

Формализуем теперь условие попадания мячика в мишень. Попадание произойдет, если значение высоты  $l$  мячика будет удовлетворять условию в форме неравенства:

$$0 \leq l \leq h.$$

Если  $l < 0$ , то это означает «недолет», а если  $l > h$ , то это означает «перелет».



### Практическое задание для самостоятельного выполнения

2.2. Построить формальную модель решения задачи «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту». В процессе тренировок теннисистов используются автоматы по бросанию мячика в определенное место площадки. Следует задать автомату необходимую скорость и угол бросания мячика для попадания в площадку определенной длины, находящуюся на известном расстоянии.

### 2.2.2. Компьютерная модель движения тела на языке Visual Basic

На основе формальной модели, описывающей движение тела брошенного под углом к горизонту, создадим компьютерную модель с использованием системы программирования Visual Basic.

Создадим сначала графический интерфейс проекта.



#### Проект «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту»

1. Разместить на форме:
  - четыре текстовых поля (объекты TextBox) для ввода значений начальной скорости и угла бросания мячика, расстояния до мишени и ее высоты;
  - два поля меток (объекты Label) для вывода высоты мячика на заданном расстоянии и текстового сообщения о результатах броска.
2. Поместить на форму десять меток (объекты Label) для обозначения назначения текстовых полей (имен переменных и единиц измерения).

Создать программный код событийной процедуры, определяющей попадание мячика в мишень.

Поместить на форму кнопку cmdCalc и создать для нее событийную процедуру cmdCalc\_Click(), в которой:

- объявить вещественные константы одинарной точности G и Pi;
- объявить вещественные переменные двойной точности V0, A, S, H, L и T;
- объявить целую переменную I (счетчик цикла);

- присвоить переменным V0, A, S, H значения, введенные в текстовые поля, с использованием функции преобразования строки в вещественное число Val();
- вычислить высоту мячика L на заданном расстоянии;
- вывести высоту мячика L в поле метки lblL;
- вывести текстовое сообщение о результатах броска в поле метки lblM с использованием инструкции **Select Case**:

```

Const G As Single = 9.81
Const Pi As Single = 3.14
Dim V0, A, S, L, T As Double, I As Integer
Private Sub cmdCalc_Click()
'Ввод начальных значений
V0 = Val(txtV0.Text)
A = Val(txtA.Text)
S = Val(txtS.Text)
H = Val(txtH.Text)
'Попадание в мишень
L = S * Tan(A * Pi / 180) - (G * S ^ 2) / (2 * V0 ^ 2 * Cos(A * Pi / 180) ^ 2)
lblL.Caption = L
Select Case L
Case Is < 0
lblM.Caption = «Недолет»
Case Is > H
lblM.Caption = «Перелет»
Case Else
lblM.Caption = «Попадание»
End Select
End Sub

```

Для визуализации формальной модели построим траекторию движения тела (график зависимости высоты мячика над поверхностью земли от дальности полета). Снабдим график осями координат и выведем положение мишени.

Поместить на форму графическое поле pic1, в котором будет осуществляться построение графика.

В событийную процедуру ввести код установки масштаба графического поля:

```

'Установка масштаба
pic1.Scale (0, 15)-(S + 5, -5)

```

В событийную процедуру ввести код построения траектории движения мячика:

```

'Построение траектории движения мячика
For T = 0 To 10 Step 0.1
Y = V0 * Sin(A * Pi / 180) * T - G * T * T / 2
X = V0 * Cos(A * Pi / 180) * T
pic1.PSet (X, Y)

```

**Next T**

В событийную процедуру ввести код построения осей X и Y со шкалами и рисования мишени:

```

'Ось X
pic1.Line (0, 0)-(50, 0)
For I = 0 To 50 Step 5
pic1.PSet (I, 0)
pic1.Print I
Next I
'Ось Y
pic1.Line (0, -5)-(0, 15)
For I = -5 To 20 Step 5
pic1.PSet (0, I)
pic1.Print I
Next I
'Мишень
pic1.Line (S, 0)-(S, H)

```

**Компьютерный эксперимент.** Введем произвольные значения начальной скорости и угла бросания мячика, скорее всего, его попадания в мишень не будет. Меняя один из параметров, например угол, произведем пристрелку, используя известный артиллерийский прием «взятие в вилку», в котором применяется эффективный метод «деление пополам». Сначала найдем угол, при котором мячик перелетит мишень, затем угол, при котором мячик не долетит до стены. Вычислим среднее значение углов, составляющих «вилку», и проверим, попадет ли мячик в мишень. Если он попадет в мишень, то задача выполнена, если не попадет, то рассматривается новая «вилка» и т.д.

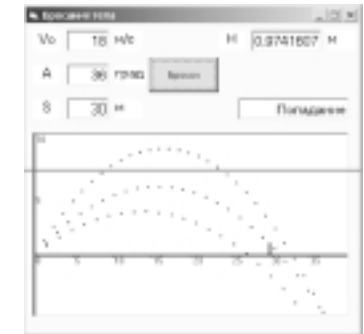
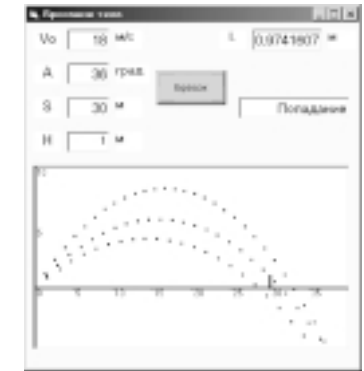
Запустить проект и ввести значения начальной скорости, угла, расстояния до мишени и ее высоты.

Щелкнуть по кнопке *Бросок*.

В поля меток будут выведены результаты, а в графическом поле появится траектория движения тела.

Подобрать значения начальной скорости и угла бросания мячика, обеспечивающие его попадание в мишень.

Например, при скорости бросания мячика  $v_0 = 18$  м/с и угле бросания



$\alpha = 36^\circ$  мячик попадет в мишень высотой  $h = 1$  м и находящуюся на расстоянии  $S = 30$  м на высоте  $l = 0,9741607$  м.

**Анализ результатов и корректировка модели.** Модернизируем проект так, чтобы можно было для каждого значения скорости бросания мячика получить с заданной точностью диапазон значений углов, обеспечивающих попадание мячика в мишень.



**Проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в стенку»**

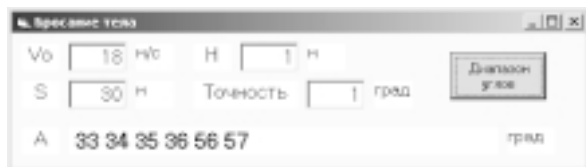
1. Удалить с формы текстовое поле txtA для ввода значения угла, поля меток lblL и lblS для вывода результатов бросания и графическое поле pic1.
2. Поместить на форму текстовое поле txtP для ввода точности определения диапазона углов и поле меток lblA для вывода значений диапазона углов.

3. Внести изменения в объявление переменных и программный код событийной процедуры:

```
Const G As Single = 9.81
Const Pi As Single = 3.14
Dim V0, S, H, L As Double, A, P As Integer
Private Sub cmdCalc_Click()
    'Ввод начальных значений
    V0 = Val(txtV0.Text)
    S = Val(txtS.Text)
    H = Val(txtH.Text)
    P = Val(txtP.Text)
    For A = 0 To 90 Step P
        'Попадание в мишень
        L = S * Tan(A * Pi / 180) - (G * S ^ 2) / (2 * V0 ^ 2 * Cos(A * Pi / 180) ^ 2)
        'Вывод значений диапазона углов
        If 0 < L And L < H Then
            lblA.Caption = lblA.Caption + Str(A)
        End If
    Next A
End Sub
```

4. Запустить проект и ввести скорость бросания мячика, расстояние до мишени и ее высоту, а также точность определения значений углов.

Щелкнуть по кнопке *Диапазон углов*.



Получен не очевидный результат, оказывается, существуют два диапазона углов от 33 до 36 и от 56 до 57°, которые обеспечивают попадание мячика при скорости бросания  $v_0 = 18$  м/с в мишень высотой  $h = 1$  м, находящуюся на расстоянии  $S = 30$  м.

Проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в стенку» хранится в папке \VB\Phys2\

CD-ROM



**Вопросы для размышления**

1. От чего зависит точность вычислений значений переменных в языке программирования Visual Basic?
2. Имеет ли физический смысл вычисление значения высоты попадания мячика в мишень с точностью семи знаков после запятой? До какой точности целесообразно округлить полученное значение?



**Практические задания для самостоятельного выполнения**

CD-ROM



2.3. На основе формальной модели «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту» (см. задание 2.2) построить компьютерную модель на языке программирования Visual Basic.

2.4. На языке программирования Visual Basic создать проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в площадку», который позволяет определить для любой скорости бросания диапазон углов, обеспечивающих попадание в площадку.

**2.2.3. Компьютерная модель движения тела на языке Delphi**

На основе формальной модели, описывающей движение тела, брошенного под углом к горизонту, создадим компьютерную модель с использованием системы программирования Delphi.

Создадим сначала графический интерфейс проекта.



**Проект «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту»**

1. Разместить на форме:
  - четыре текстовых поля (объекты Edit) для ввода значений начальной скорости и угла бросания мячика, расстояния до мишени и ее высоты;
  - два поля меток (объекты Label) для вывода высоты мячика на заданном расстоянии и текстового сообщения о результатах броска.
2. Поместить на форму десять меток (объекты Label) для обозначения назначения текстовых полей (имен переменных и единиц измерения).  
Создать программный код событийной процедуры, определяющей попадание мячика в мишень.

3. Поместить на форму кнопку Button1 и создать для нее событийную процедуру TForm1.Button1Click, в которой:

- объявить константы G и Pi;
- объявить вещественные переменные V0, A, S, H и L;
- присвоить переменным V0, A, S, H значения, введенные в текстовые поля, с использованием функции преобразования строки в вещественное число StrToFloat();
- вычислить высоту мячика L на заданном расстоянии;
- вывести высоту мячика L в поле метки Label1 с использованием функции преобразования типа данных FloatToStr(L);
- вывести текстовое сообщение о результатах броска в поле метки Label2 с использованием инструкции **if-then-else**:

**procedure** TForm1.Button1Click(Sender: TObject);

**const** //начало раздела объявления констант

G = 9.81;

Pi = 3.14;

**var** //начало раздела объявления переменных

V0:real; //начальная скорость

A:real; //угол бросания

S:real; //расстояние до мишени

H:real; //высота мишени

L:real; //высота мячика на заданном расстоянии

**begin**

*//Ввод начальных значений*

V0 := StrToFloat(EditV0.Text);

A := StrToFloat(EditA.Text);

S := StrToFloat(EditS.Text);

H := StrToFloat(EditH.Text);

*//Попадание в мишень*

L:=S\*Sin(Pi\*A/180)/Cos(Pi\*A/180)-G\*Sqr(S)

/(2\*Sqr(V0)\*Sqr(Cos(Pi\*A/180)));

Label1.Caption := FloatToStr(L);

**if** L<0 **then**

Label2.Caption := «Недолет»

**else if** L<1 **then**

Label2.Caption := «Попадание»

**else**

Label2.Caption := «Перелет»;

**end;**

Для визуализации формальной модели построить траекторию движения тела (график зависимости высоты мячика над поверхностью земли от дальности полета). Снабдить график осями координат со шкалами и вывести положение мишени.

4. Поместить на форму графическое поле Image1, в котором будет осуществляться построение графика.

С помощью диалоговой панели *Object Inspector* установить размеры графического поля, например свойству Height присвоить значение 400, а Width — 500.

Поместить на форму кнопку Button2.

5. Создать событийную процедуру TForm1.Button2Click, в которой:

- объявить константы G и Pi;
- объявить вещественные переменные V0, A, S, H, L и T;
- объявить целочисленные переменные X, Y и N;
- присвоить переменным V0, A, S, H значения, введенные в текстовые поля, с использованием функции преобразования строки в вещественное число StrToFloat();
- построить траекторию движения мячика на объекте Image1.Canvas;
- построить оси X и Y со шкалами и мишень.

**procedure** TForm1.Button2Click(Sender: TObject);

**const** //начало раздела объявления констант

G = 9.81;

Pi = 3.14;

**var** //начало раздела объявления переменных

V0:real; //начальная скорость

A:real; //угол бросания

S:real; //расстояние до мишени

H:real; //высота мишени

L:real; //высота мячика на заданном расстоянии

X:integer; //координата X

Y:integer; //координата Y

T:real; //время

N:integer; //счетчик

**begin**

*//Ввод начальных значений*

V0 := StrToFloat(EditV0.Text);

A := StrToFloat(EditA.Text);

S := StrToFloat(EditS.Text);

H := StrToFloat(EditH.Text);

*//присвоение траектории*

**with** Image1.Canvas **do**

**begin**

**while** T<5 **Do**

**begin**

T:=T+0.005;

Y:=380-Round(30\*(V0\*Sin(A\*Pi/180)\*T-G\*T\*T/2));

X := 5+Round(10\*(V0\*Cos(A\*Pi/180)\*T));

Pixels[X,Y]:=clBlack;

**end;**

MoveTo(0,380); LineTo(500,380); *//ось X*

```

MoveTo(5,0); LineTo(5,500); //ось Y
MoveTo(5+Round(10*S),380);
LineTo(5+Round(10*S),380-Round(30*H)); //мишень
//шкала оси X
N:=0;
while N<500 do
begin
N:=N+100;
MoveTo(5+N,380); LineTo(5+N,360);
TextOut(5+N,380,IntToStr(Round(N/10)));
end;
//шкала оси Y
N:=0;
while N<400 do
begin
N:=N+100;
MoveTo(0,380-N); LineTo(10,380-N);
TextOut(0,380-N,IntToStr(Round(N/10)));
end;
end;
end.

```

Проект «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту» хранится в каталоге \Delphi\Phys1\

**Компьютерный эксперимент**

6. Запустить проект и ввести значения начальной скорости, угла бросания, расстояния до мишени и ее высоты.

Щелкнуть по кнопке *Бросок*. В поля меток будут выведены значение высоты мячика и результат броска.

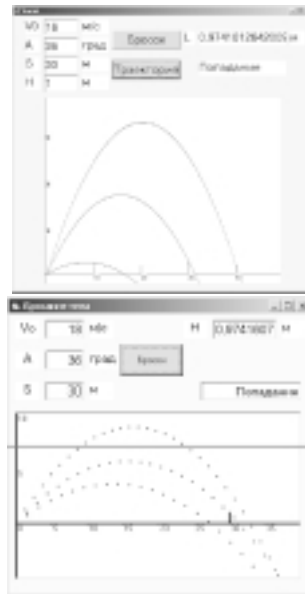
В графическом поле появится траектория движения тела.

Подобрать значения начальной скорости и угла бросания мячика, обеспечивающие его попадание в мишень.

7. Например, при скорости бросания мячика  $v_0 = 18$  м/с и угле бросания  $\alpha = 36^\circ$  мячик попадет в мишень высотой  $h = 1$  м и находящуюся на расстоянии  $S = 30$  м на высоте  $l = 0,9741612642009$  м.

**Анализ результатов и корректировка модели.** Модернизируем проект

**CD-ROM**



так, чтобы для каждого значения скорости бросания получить диапазон значений углов, обеспечивающий попадание мячика в мишень.

**Проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в стенку»**

1. Удалить с формы текстовое поле EditA для ввода значения угла, поле меток Label2 для вывода результатов бросания и графическое поле Image1.

2. Использовать поле меток Label1 для вывода значений диапазона углов.

3. Внести изменения в программный код событийной процедуры:

```

const //начало раздела объявления констант
G = 9.81;
Pi = 3.14;
var //начало раздела объявления переменных
V0:real; //начальная скорость
A:integer; //угол бросания
S:real; //расстояние до мишени
H:real; //высота мишени
L:real; //высота мячика на заданном расстоянии
procedure TForm1.Button1Click(Sender: TObject);
begin

```

*//Ввод начальных значений*

```

V0 := StrToFloat(EditV0.Text);
S := StrToFloat(EditS.Text);
H := StrToFloat(EditH.Text);

```

*//Попадание в мишень*

```

for A:=0 to 90 do
begin
L:=S*Sin(Pi*A/180)/Cos(Pi*A/180)-G*Sqr(S)/
(2*Sqr(V0)*Sqr(Cos(Pi*A/180)));
if (0<L) And (L<H) then
Label1.Caption := Label1.Caption+' '+IntToStr(A);
end;
end;
end.

```

4. Запустить проект и ввести скорость бросания мячика, расстояние до мишени и ее высоту.



Щелкнуть по кнопке *Диапазон углов*.

Получен не очевидный результат, оказывается, существуют два диапазона углов от 33 до 36 и от 56 до 57°, которые обеспечивают попадание мячика при скорости бросания  $v_0 = 18 \text{ м/с}$  в мишень высотой  $h = 1 \text{ м}$ , находящуюся на расстоянии  $S = 30 \text{ м}$ .

Проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в стенку» хранится в папке \Delphi\Phys2\

CD-ROM



### Вопросы для размышления

1. От чего зависит точность вычислений значений переменных в языке программирования Delphi?
2. Имеет ли физический смысл вычисление значения высоты попадания мячика в мишень с точностью тринадцати знаков после запятой? До какой точности целесообразно округлить полученное значение?



### Практические задания для самостоятельного выполнения

CD-ROM



- 2.5. На основе формальной модели «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту» (см. задание 2.2) построить компьютерную модель на языке программирования Delphi.
- 2.6. На языке программирования Delphi создать проект «Диапазон углов, обеспечивающий попадание в площадку», который позволяет определить для любой скорости бросания диапазон углов, обеспечивающих попадание в площадку.

### 2.2.4. Компьютерная модель движения тела в электронных таблицах

На основе формальной модели «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту» создадим компьютерную модель с использованием электронных таблиц Excel.

Выделим в таблице определенные ячейки для ввода значений начальной скорости  $v_0$  и угла  $\alpha$  и вычислим по формулам 2.1 значения координат тела  $x$  и  $y$  для определенных значений времени  $t$  с заданным интервалом.

Для преобразования значений углов из градусов в радианы используем функцию РАДИАНЫ().



### Компьютерная модель «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту»

1. Для ввода начальной скорости будем использовать ячейку B1, а для ввода угла — ячейку B2.
2. Введем в ячейки A5:A18 значения времени с интервалом в 0,2 с.

3. В ячейки B5 и C5 введем формулы:

$$=B\$1*\text{COS}(\text{РАДИАНЫ}(\$B\$2))*A5$$

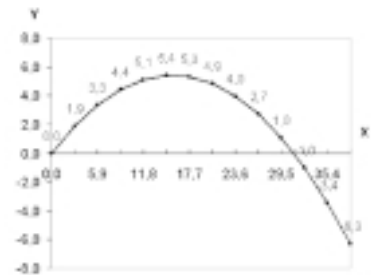
$$=B\$1*\text{SIN}(\text{РАДИАНЫ}(\$B\$2))*A5-4,9*A5*A5.$$

4. Скопируем формулы в ячейки B6:B18 и C6:C18 соответственно.

Визуализируем модель, построив график зависимости координаты  $y$  от координаты  $x$  (траекторию движения тела).

5. Построим диаграмму типа *График*, в которой используется в качестве категории диапазон ячеек B5:B18, а в качестве значений — диапазон ячеек C5:C18.

	A	B	C
1	$V_0 =$	18,0 м/с	
2	$\alpha =$	35,0 град	
3			
4	t	$x = v_0 \cdot \cos \alpha \cdot t$	$y = v_0 \cdot \sin \alpha \cdot t - g \cdot t^2 / 2$
5	0,0	0,0	0,0
6	0,2	2,9	1,9
7	0,4	5,8	3,3
8	0,6	8,0	4,4
9	0,8	11,8	5,1
10	1,0	14,7	5,4
11	1,2	17,7	5,3
12	1,4	20,6	4,8
13	1,6	23,6	4,0
14	1,8	26,5	2,7
15	2,0	29,5	1,0
16	2,2	32,4	-1,0
17	2,4	35,4	-3,5
18	2,6	38,3	-6,3



**Исследование модели.** Исследуем модель и определим с заданной точностью  $0,1^\circ$  значения диапазона углов бросания, которые обеспечивают попадание мячика в мишень (например, при скорости бросания  $v_0 = 18 \text{ м/с}$  в мишень высотой  $h = 1 \text{ м}$ , находящуюся на расстоянии  $S = 30 \text{ м}$ ).

Воспользуемся для этого методом *Подбор параметра*, который позволяет задать значение функции и найти значение аргумента функции, обеспечивающего требуемое значение функции. При подборе параметра изменяется значение в ячейке аргумента функции до тех пор, пока значение в ячейке самой функции не возвращает нужный результат.

6. Установить для ячеек точность один знак после запятой.

7. Ввести в ячейку B21 значение расстояния до мишени, в ячейку B22 — значение начальной скорости, в ячейку B23 — значение угла, а в ячейку B25 — формулу для вычисления высоты мячика над поверхностью для заданных начальных условий (см. формулу 3.2):

$$=B21*\text{TAN}(\text{РАДИАНЫ}(B23))-(9,81*B21^2)/(2*B22^2*\text{COS}(\text{РАДИАНЫ}(B23))^2)$$

21	S=	30,0	м
22	$V_0 =$	18,0	м/с
23	$\alpha =$	35,0	град
24			
25	L=	0,7	м

Для заданных начальных условий (скорости бросания и расстояния до мишени) проведем поиск углов, которые дают попадание в мишень на высотах 0 и 1 м.

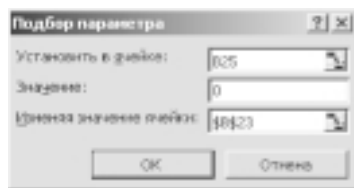


Методом *Подбор параметра* будем сначала искать значение угла бросания, которое обеспечит попадание мячика в мишень на минимальной высоте 0 м.

8. Выделить ячейку B25, содержащую значение высоты мячика, и ввести команду [Сервис-Подбор параметра...].

На появившейся диалоговой панели ввести в поле *Значение*: наименьшую высоту попадания в мишень (т.е. 0).

В поле *Изменяя значение ячейки*: ввести адрес ячейки B\$23, содержащий значение угла бросания.



9. В ячейке B23 появится значение 32,6, т.е. значение минимального угла бросания мячика, которое обеспечивает попадание в мишень при заданных начальных условиях.

10. Повторить процедуру подбора параметра для максимальной высоты попадания в мишень, в ячейке B23 получим значение 36,1.

Методом *Подбор параметра* найдем теперь угол бросания, который обеспечит попадание мячика в мишень на максимальной высоте 1 м.

11. Выделить ячейку B25, содержащую значение высоты мячика, и ввести команду [Сервис-Подбор параметра...].

На появившейся диалоговой панели ввести в поле *Значение*: наибольшую высоту попадания в мишень (т.е. 1).

В поле *Изменяя значение ячейки*: ввести адрес ячейки B\$23, содержащий значение угла бросания.

12. В ячейке B23 появится значение 36,1, т.е. значение максимального угла бросания мячика, которое обеспечивает попадание в мишень при заданных начальных условиях.

Таким образом, исследование компьютерной модели в электронных таблицах показало, что существует диапазон значений угла бросания мячика от 32,6 до 36,1°, в котором обеспечивается попадание в мишень высотой 1 м, находящуюся на расстоянии 30 м, мячиком, брошенным со скоростью 18 м/с.

Если повторить процедуру определения диапазона углов при начальном значении угла в ячейке B23, равном 55°, то получим значения предельных углов 55,8 и 57,4°, т.е. второй диапазон углов от 55,8 до 57,4°.

С учетом точности вычислений в электронных таблицах оба диапазона углов, обеспечивающие попадание в мишень при заданных начальных условиях, совпадают с результатами, полученными при исследовании компьютерных моделей на языках программирования Visual Basic и Delphi.

Модель «Попадание в стенку тела, брошенного под углом к горизонту» хранится в папке \calc\ в файле Model.xls на листе Бросание тела под углом.

CD-ROM 



## Практические задания для самостоятельного выполнения

CD-ROM



2.7. На основе формальной модели «Попадание в площадку тела, брошенного под углом к горизонту» (см. задание 2.2), построить и исследовать компьютерную модель в электронных таблицах StarOffice Calc.

## Список рекомендуемой литературы

Волченков Н.Г. Программирование на Visual Basic 6: Учебное пособие. Ч. 1. — М.: ИНФРА-М, 2000. — 286 с.

Волченков Н.Г. Программирование на Visual Basic 6: Учебное пособие. Ч. 2. — М.: ИНФРА-М, 2000. — 280 с.

Волченков Н.Г. Программирование на Visual Basic 6: Учебное пособие. Ч. 3. — М.: ИНФРА-М, 2000. — 236 с.

Культин Н.Б. Delphi 6: Программирование на Object Pascal. — СПб.: БХВ-Петербург, 2001. — 526 с.

# ТЕХНОЛОГИЯ СОЗДАНИЯ САЙТОВ

*А.В. Хуторской,  
д-р пед. наук,  
А.П. Орешко,  
канд. физ.-мат. наук*

---

## Пояснительная записка

---

**Количество учебных часов:** 70 ч.

**Образовательная область:** информатика.

**Профиль:** технологический.

**Возрастная группа:** 10—11 классы.

### МЕСТО КУРСА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Одна из задач профильной школы — содействовать воспитанию нового поколения, отвечающего по своему уровню развития и образу жизни условиям информационного общества. Для этого учащимся технологического профиля предлагается осваивать способы работы с информационными потоками — искать необходимую информацию, анализировать ее, выявлять в ней факты и проблемы, самостоятельно ставить задачи, структурировать и преобразовывать информацию в текстовую и мультимедийную форму, использовать ее для решения учебных и жизненных задач.

Умение представлять информацию в виде, удобном для восприятия и использования другими людьми, — одно из условий образовательной компетентности ученика технологического профиля. Веб-сайт — наиболее популярное и доступное старшеклассникам средство представления текстовой, графической и иной информации в сети Интернета.

Элективный курс «Технология создания сайтов» является предметом по выбору для учащихся 10 или 11 классов старшей профильной школы. Курс рассчитан на 70 часов, которые проводятся в течение учебного года по 1 часу в неделю. Возможно и более сжатое по времени изучение курса с использованием проектного метода обучения или технологии «погружения». Концентрированное изучение курса позволяет учащимся более полно выявить свои способности в изучаемой области знаний, создать предпосылки по применению освоенных способов веб-строительства в других учебных курсах, подготовить себя к осознанному выбору Интернет-профессий, предусматривающих веб-мастеринг.

Курс включает в себя практическое освоение техники создания веб-страниц, тематических сайтов, веб-квестов, информационно-справочных

и иных сайтов. Его задачей является также подготовка школьников к осознанному выбору Интернет-профессий, предусматривающих веб-мастеринг.

Курс служит средством внутрипрофильной специализации в области новых информационных технологий, что способствует созданию дополнительных условий для построения индивидуальных образовательных траекторий учащихся технологического профиля.

Курс может с успехом использоваться не только в технологическом, но и в других профилях старшей школы, поскольку веб-стиль деятельности относится ко всем сферам современного общества — гуманитарным, естественно-научным, социальным, экономическим, сервисным и др.

В основе содержания курса лежит 5-летний опыт проведения Центром дистанционного образования «Эйдос» ([www.eidos.ru](http://www.eidos.ru)) курсов, проектов и олимпиад по веб-дизайну и сайтостроительству.

### КОНЦЕПЦИЯ КУРСА

Основа курса — личностная, практическая и продуктивная направленность занятий. Одна из целей обучения информатике — предоставить ученикам возможность личностного самоопределения и самореализации по отношению к стремительно развивающимся информационным технологиям и ресурсам. Для достижения данной цели необходимо, чтобы при изучении общих для всех сетевых технологий каждый учащийся мог создавать лично значимую для него образовательную продукцию. Такой продукцией в данном курсе является веб-сайт.

Каждый учащийся создает лично значимую для него образовательную продукцию — сначала простейшие веб-страницы, затем их отдельные элементы и целостные веб-сайты. Освоение знаний и способов веб-конструирования осуществляется в ходе разработки учениками сайтов на темы, которые они определяют для себя самостоятельно. Осознание и присвоение учащимися достигаемых результатов происходят с помощью рефлексивных заданий. Такой подход гарантирует повышенную мотивацию и результативность обучения.

Общепедагогическая направленность занятий — сопряжение социализации и индивидуализации обучения по отношению к сетевым информационным технологиям. Знания, умения и способы конструирования веб-сайтов являются элементами информационной компетенции — одной из ключевых компетенций старшей профильной школы. Умение находить, структурировать, преобразовывать и сохранять информацию в html-формате и других Интернет-совместимых форматах необходимое условие подготовки выпускников технологического профиля. Таким образом, освоенный инструментарий — способы веб-конструирования — выступает отдельным образовательным продуктом учеников наряду с работанными ими сайтами. Осознание и присвоение учащимися данного типа продукции происходят с помощью рефлексивных заданий, включенных в содержание занятий.

### **Цели курса:**

- научить учащихся ориентироваться и продуктивно действовать в информационном Интернет-пространстве, используя для достижения своих целей создаваемые веб-ресурсы;
- сформировать у них целостное представление об информационной картине мира средствами «Всемирной паутины». Научить способам представления информации в сети Интернета;
- познакомиться со способами научно-технического мышления и деятельности, направленными на самостоятельное творческое познание и исследование информационной части сетевого пространства;
- реализовать коммуникативные, технические и эвристические способности учащихся в ходе проектирования и конструирования сайтов;
- сформировать элементы информационной и телекоммуникационной компетенций по отношению к знаниям, умениям и опыту конструирования веб-сайтов.

### **Задачи курса:**

- познакомить с видами веб-сайтов, их функциональными, структурными и технологическими особенностями;
- сформировать навыки элементарного проектирования, конструирования, размещения и сопровождения веб-сайта;
- дать первичные навыки программирования на языках HTML, Dynamic HTML, CSS; познакомить с основами веб-дизайна;
- научить основам работы с программами Dreamweaver и Flash (или аналогичными);
- сформировать навыки работы в коллективе с комплексными веб-проектами;
- создать и разместить в сети Интернета собственный веб-сайт по выбранной тематике.

### **МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

Основная методическая установка курса — обучение школьников навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по практическому конструированию сайтов.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний, изложенных в учебном пособии для школьников. Большинство заданий выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств.

Кроме индивидуальной, применяется и групповая работа. В задачи учителя входит создание условий для реализации ведущей подростковой деятельности — авторского действия, выраженного в проектных формах работы. На определенных этапах обучения учащиеся объединяются в группы, т.е. используется проектный метод обучения. Выполнение проектов завершается публичной защитой результатов и рефлексией.

Отбор методов обучения обусловлен необходимостью формирования информационной и коммуникативной компетентностей старшеклассников. Решение данной задачи обеспечено наличием в программе курса следующих элементов данных компетенций:

- социально-практическая значимость компетенции (для чего необходимо уметь создавать, размещать и поддерживать сайты);
- личностная значимость компетенции (зачем ученику необходимо быть компетентным в области сайтостроительства);
- перечень реальных объектов действительности, относящихся к данным компетенциям (веб-страница, сайт, компьютер, компьютерная программа, Интернет и др.);
- знания, умения и навыки, относящиеся к данным объектам;
- способы деятельности по отношению к данным объектам;
- минимально необходимый опыт деятельности ученика в сфере данной компетенции;
- индикаторы — учебные и контрольно-оценочные задания по определению уровня компетентности ученика.

Освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний, изложенных в учебном пособии для школьников. Методические рекомендации по организации индивидуальных и групповых форм занятий, использованию тех или иных методов обучения содержатся в пособии для учителя по данному курсу.

### **ФОРМЫ ОРГАНИЗАЦИИ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ**

Основной тип занятий — практикум. Большинство заданий курса выполняется с помощью персонального компьютера и необходимых программных средств. Доступ в Интернет желателен, но не обязателен. Многие работы ученики могут осуществлять без подключения к сети.

Единицей учебного процесса является блок уроков (глава). Каждый такой блок охватывает изучение отдельной информационной технологии или ее части. В предлагаемой программе количество часов на изучение материала определено для блоков уроков, связанных с изучением основной темы. Внутри блоков разбивка по времени изучения производится учителем самостоятельно. С учетом регулярного повторения ранее изученных тем темп изучения отдельных разделов блока определяется субъективными и объективными факторами.

Каждая тема курса начинается с постановки задачи — характеристики образовательного продукта, который предстоит создать ученикам. С этой целью учитель проводит веб-экскурсию, мультимедийную презентацию, комментированный обзор сайтов или демонстрацию слайдов.

Изучение нового материала носит сопровождающий характер. Ученики изучают его с целью создания запланированного продукта — графического файла, эскиза веб-страницы, элемента сайта и т.п.

Далее проводится тренинг по отработке умений выполнять технические задачи, соответствующие минимальному уровню планируемых

результатов обучения. Тренинг переходит в комплексную творческую работу по созданию учениками определенного образовательного продукта, например веб-сайта.

В ходе обучения учащимся периодически предлагаются короткие (5—10 мин) контрольные работы на проверку освоения изученных способов действий. Проводятся краткие срезовые работы (тесты, творческая работа) по определению уровня знаний учеников по данной теме. Выполнение контрольных способствует быстрой мобилизации и переключению внимания на осмысливание материала изучаемой темы. Кроме того, такая деятельность ведет к закреплению знаний и служит регулярным индикатором успешности образовательного процесса.

Регулярное повторение способствует закреплению изученного материала. Возвращение к ранее изученным темам и использование их при изучении новых тем способствуют устранению весьма распространенного недостатка — формализма в знаниях учащихся — и формируют научное мировоззрение учеников.

Индивидуальная учебная деятельность сочетается с проектными формами работы по созданию сайта. Выполнение проектов завершается их защитой и рефлексивной оценкой.

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКТ**

Программа курса обеспечивается учебным пособием для учеников, методическими рекомендациями для учителя, а также компьютерами и компьютерными программами, обозначенными в программе курса. Наиболее эффективны занятия при наличии выхода в Интернет. В то же время большая часть работы доступна школьникам без подключения к сети. Сайты могут создаваться учащимися и в локальной сети.

В качестве дополнительных источников информации по курсу рекомендуются справочники, дополнительная литература с описанием новых программных средств (меняется ежегодно), а также разделы «Справка» в изучаемых компьютерных программах. Выработка навыка самостоятельного изучения программных средств позволит ученику самостоятельно продолжать образование после окончания данного курса.

Курс предполагает интеграцию с другими учебными предметами по принципу: технология работы с информацией — из информатики, конкретные примеры и задачи — из смежных предметов. Таким образом, информация из таких учебных предметов, как математика, физика, литература, русский и английский языки, история и др. вполне может использоваться учащимися в процессе конструирования сайтов соответствующей тематики.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ КУРСА**

В рамках данного курса учащиеся овладевают следующими знаниями, умениями и способами деятельности:

— знают принципы и структуру устройства «Всемирной паутины», формы представления и управления информацией в сети Интернета;

— умеют найти, сохранить и систематизировать необходимую информацию из сети с помощью имеющихся технологий и программного обеспечения; владеют браузерами IE, NN, Opera;

— умеют спроектировать, изготовить и разместить в сети веб-сайт объемом 5—10 страниц на заданную тему;

— умеют программировать на языках HTML, Dynamic HTML, CSS на уровне создания не менее 3—5 соответствующих элементов сайта;

— владеют способами работы с изученными программами (редакторы сайтов, Flash, FTP и др.);

— умеют передавать информацию в сеть Интернета с помощью протокола FTP, специальных программ, веб-форм;

— знают и умеют применять при создании веб-страницы основные принципы веб-дизайна;

— владеют необходимыми способами проектирования, создания, размещения и обновления веб-сайта;

— знают виды веб-сайтов, способны произвести анализ и сформулировать собственную позицию по отношению к их структуре, содержанию, дизайну и функциональности;

— владеют приемами организации и самоорганизации работы по изготовлению сайта;

— имеют положительный опыт коллективного сотрудничества при конструировании сложных веб-сайтов;

— имеют опыт коллективной разработки и публичной защиты созданного сайта;

— способны осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать свои результаты, корректировать дальнейшую деятельность по сайтостроительству.

## **СПОСОБЫ ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ ДОСТИЖЕНИЙ УЧАЩИХСЯ**

Предметом диагностики и контроля являются внешние образовательные продукты учеников (созданные веб-страницы, сайты и т.п.), а также их внутренние личностные качества (освоенные способы деятельности, знания, умения), которые относятся к целям и задачам курса.

Основой для оценивания деятельности учеников являются результаты анализа его продукции и деятельности по ее созданию. Оценка имеет различные способы выражения — устные суждения педагога, письменные качественные характеристики, систематизированные по заданным параметрам аналитические данные, в том числе и рейтинги.

Оценке подлежит в первую очередь уровень достижения учеником минимально необходимых результатов, обозначенных в целях и задачах курса. Оцениванию подлежат также те направления и результаты деятельности учеников, которые определены в рабочей программе учителя и в индивидуальных образовательных программах учеников.

Ученик выступает полноправным субъектом оценивания. Одна из задач педагога — обучение детей навыкам самооценки. С этой целью учитель выделяет и поясняет критерии оценки, учит детей формулировать эти критерии в зависимости от поставленных целей и особенностей образовательного продукта — создаваемого сайта.

Проверка достигаемых учениками образовательных результатов производится в следующих формах:

- 1) текущий рефлексивный самоанализ, контроль и самооценка учащимися выполняемых заданий;
- 2) взаимооценка учащимися работ друг друга или работ, выполненных в группах;
- 3) публичная защита выполненных учащимися творческих работ (индивидуальных и групповых);
- 4) текущая диагностика и оценка учителем деятельности школьников;
- 5) итоговая оценка деятельности и образовательной продукции ученика в соответствии с его индивидуальной образовательной программой по курсу;

6) итоговая оценка индивидуальной деятельности учащихся учителем, выполняемая в форме образовательной характеристики.

Предметом контроля и оценки являются внешние образовательные продукты учеников. Качество ученической продукции оценивается следующими способами:

- по количеству творческих элементов в сайте;
- по степени его оригинальности;
- по относительной новизне сайта для ученика или его одноклассников;
- по емкости и лаконичности созданного сайта, его интерактивности;
- по практической пользе сайта и удобству его использования.

Выполненные учащимися работы включаются в их «портфель достижений».

Уровень развития у учащихся личностных качеств определяется на основе сравнения результатов их диагностики в начале и конце курса. С помощью методики, включающей наблюдение, тестирование, анализ образовательной продукции учеников, учитель оценивает уровень развития личностных качеств учеников по параметрам, сгруппированным в определенные блоки: технические качества, дизайнерские, коммуникативные, креативные, когнитивные, оргдеятельностные, рефлексивные.

Итоговый контроль проводится в конце всего курса. Он может иметь форму зачета олимпиады или защиты творческих работ. Данный тип контроля предполагает комплексную проверку образовательных результатов по всем заявленным целям и направлениям курса. Формой итоговой оценки каждого ученика выступает образовательная характеристика, в которой указывается уровень освоения им каждой из целей курса и каждого из направлений индивидуальной программы ученика по курсу.

## ПРИМЕРНОЕ ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

- Глава I. Моя веб-страничка (6 ч).
- Глава II. Графика (4 ч).
- Глава III. Гипертекстовый документ (6 ч).
- Глава IV. Виды сайтов (4 ч).
- Глава V. Основы HTML (8 ч).
- Глава VI. Редакторы сайтов (8 ч).
- Глава VII. Дополнительные возможности создания веб-страниц (6 ч).
- Глава VIII. Основы веб-дизайна (8 ч).
- Глава IX. Размещение, «раскрутка» и поддержка сайта в сети (4 ч).
- Глава X. Проектирование сайта (4 ч).
- Глава XI. Зачетная работа (10 ч).
- Глава XII. Олимпиада по веб-дизайну (2 ч).

---

## Содержание курса

---

### Глава I. Моя веб-страничка (6 ч)

В этой главе вы узнаете, что такое гипертекст, как создаются веб-страницы, что делают браузеры. Познакомитесь с некоторыми тегами — командами языка HTML. Научитесь менять цвет шрифта и фона. Создайте свою «визитку» в виде простейшей веб-страницы.

**Основные понятия:** гипертекст, HTML, тег, браузер, веб-страница, разметка, структура документа, заголовок, тело.

#### Содержание главы:

Введение

Техническая часть

Теги HTML

Структура веб-страницы

Заголовок документа

Тело документа

Атрибуты тегов

Цвет фона

Изображение как фон

Цвет текста

Цвета

Размер и форма шрифта

Теги форматирования текста

Взаимодействие тегов

Текстовые блоки

Заголовки

Абзацы

Перевод строки

Разделительная линия

Заключительный эксперимент  
Дополнительная информация  
Обобщение

Творческая работа. Тема «Самопрезентация»  
Самооценка  
Рефлексия

## Глава II. Графика (4 ч)

В этой главе вы познакомитесь с форматами графических файлов, их достоинствами и недостатками, возможностями для применения на веб-страницах. Узнаете, как вставлять изображения в HTML-документ, управлять их видимыми размерами и расположением на странице. Дополните свою визитку графическими элементами.

**Основные понятия:** растровый формат, векторный формат, метафайлы, рамка изображения, выравнивание, обтекание.

### Содержание главы:

Рисунки и фотографии в сети Интернета  
Параметры графического файла  
Форматы графических файлов

Растровые форматы

JPEG

GIF

PNG

Достоинства растрового формата

Недостатки

Векторные форматы

Достоинства

Недостатки

Метафайлы

Дополнительная информация

Графические редакторы

Как создать графический файл для веб-страницы

Прозрачная графика

Связывание графического файла с HTML-документом

Изображения в HTML-документе

Дополнительная информация

В помощь читателям веб-страниц

В помощь дизайнерам

Обобщение

Творческая работа. Тема «Сделай красиво!»

Самооценка

Рефлексия

## Глава III. Гипертекстовый документ (6 ч)

В этой главе вы познакомитесь со способами организации информации на сайте, узнаете об установлении гипертекстовых связей между

документами, научитесь создавать текстовые гиперссылки и изображения-ссылки, менять их вид. Создадите собственный небольшой проект сайта.

**Основные понятия:** организация информации, гипертекстовые ссылки, внутренние ссылки, активные ссылки, посещенные ссылки, абсолютные адреса, относительные адреса.

### Содержание главы:

Способы организации гипертекстовых документов

Разработка сценария гипертекстового документа, состоящего из нескольких файлов

Гипертекстовые ссылки

За пределами документа

Текстовые ссылки

Изображения-ссылки

A — первая буква алфавита. Главный тег Интернета.

Абсолютные адреса

Относительные адреса

Хотите жить отдельно? Войдите в новое окно

Внутренние ссылки. Не говори бабушке, что очки дома, скажи, где они лежат

Как в гостях сразу пройти к столу?

Чтобы найти иголку в сене, она должна быть заметной.

Задание цвета ссылок на веб-странице

Не как все. Задание цвета отдельных ссылок

Цвет и наличие рамок у изображений ссылок

Ждите ответа. Ссылка на адрес электронной почты

Обобщение

Творческая работа. Тема «Выполнение и защита небольшого проекта» (сайт «Мой класс», «Наш фэн-клуб» и т.п.)

Самооценка

Рефлексия

## Глава IV. Виды сайтов (4 ч)

В этой главе вы познакомитесь с различными видами сайтов, рассмотрите случаи, когда выбирается тот или иной вид сайта. Узнаете, как привлечь внимание посетителей, оптимально организовать информацию, обеспечить интерактивное взаимодействие с посетителями. Познакомитесь с некоторыми критериями оценки сайтов.

**Основные понятия:** виды сайтов, критерии оценки, дизайн, навигация, эргономика, юзабилити, скорость загрузки, интерактивность, чат, форум, гостевая книга.

### Содержание главы:

Виды сайтов, их назначение

Способы управления вниманием посетителей

Способы организации информации

Полнота информации и ее обновление  
Графический и технический дизайн  
Навигация  
Скорость загрузки страниц и определяющие факторы  
Интерактивность сайта  
Интернет-технологии  
Исследование действующих сайтов  
Критерии оценки сайтов  
Обобщение  
Творческая работа  
Самооценка  
Рефлексия

#### Глава V. Основы HTML (8 ч)

В этой главе вы научитесь располагать информацию в необходимом месте на веб-странице; делить экран на отдельные окна с самостоятельной информацией и возможностью управления их содержанием; создавать различные интерактивные элементы и получать сообщения, как с ними работал пользователь; давать указания поисковым системам о самом важном на ваших веб-страницах. Выполните ряд индивидуальных творческих работ по разработке элементов сайта. Обеспечите интерактивное взаимодействие с посетителями веб-страниц.

**Основные понятия:** списки, таблицы, фреймы, формы, метатеги, интерактивность.

##### Содержание главы:

Таблицы «Старые песни о главном»

Лишние ячейки. Пустые ячейки  
Объединение ячеек. Согласуй с соседями  
Разделение ячейки. Опять согласовывать  
А стоит ли делить? Вложенные таблицы  
Цвета фона. Таблица может быть радугой  
Для радуги — цветную клетку!  
Поля. В тесноте, да не в обиде  
Жизнь с таблицами

Фреймы  
Формы  
Метатеги  
Обобщение  
Творческая работа. Тема «Выполнение и защита небольшого проекта»  
Самооценка  
Рефлексия

#### Глава VI. Редакторы сайтов (8 ч)

Изучив эту главу, вы узнаете, зачем необходимо приложение Dreamweaver и другие редакторы сайтов; каковы возможности

Dreamweaver при создании и редактировании сайтов в отличие от редакторов HTML-кодов; как настроить параметры Dreamweaver; как создавать с его помощью различные информационные ресурсы и связывать их друг с другом и с внешними ресурсами.

**Основные понятия:** редактор веб-страниц, активные элементы, динамический язык, сценарий, баннер, сервер, администрирование.

##### Содержание главы:

Создание нового сайта  
Создание новых файлов и папок  
Настройка характеристик веб-страницы  
Фон  
Текст  
Изображения  
Гиперссылки  
Настройка предпочтений для редактирования сайта  
Использование таблиц  
Использование слоев  
Использование фреймов  
Использование функции Rollover  
Панель навигации  
Доступ к HTML-коду веб-страницы  
Обобщение  
Творческая работа. Тема «Выполнение и защита проекта»  
Самооценка  
Рефлексия

#### Глава VII. Дополнительные возможности создания веб-страниц (6 ч)

В этой главе вы узнаете, как быстро и эффективно изменять вид сразу всех веб-страниц сайта, оформлять их в одном стиле. Познакомитесь с основами создания каскадных таблиц стилей — CSS. Сделаете простую Flash-анимацию. Научитесь создавать динамические и интерактивные веб-страницы.

**Основные понятия:** каскадные таблицы стилей, CSS, селектор, Flash, символ, клип, кнопка, анимация движения, анимация формы, Dynamic HTML, интерактивность, сценарии, статические и динамические страницы, активные элементы.

##### Содержание главы:

Назначение CSS  
Каскадные таблицы стилей  
Основы CSS  
Цвет в CSS  
Размер в CSS  
Комментарии  
Создание таблицы стилей  
Синтаксис

- Наследование
- Контекстные селекторы
- Шрифт и текст — близнецы братья
- Фон. Помоги Тому Сойеру покрасить забор
- Применение таблиц стилей к части страницы
- Классы — это классно!
- Подклассы. Может быть, кому-то это нужно
  - Свой личный тег? Веб-мастер не волшебник, но кое-что может
  - Строковый элемент `<span>`
  - Блочный элемент `<div>`
  - Свойства блоков
  - Граница (`border`)
  - Обтекание блока текста
- Позиционирование. Как попасть туда, не знаю куда
- Избранные страницы. Стиль персональный
  - Применение стиля для тега. Штучная работа
- Взаимодействие стилей. Кто на новенького?
  - Каскадность стилей и приоритеты. Чем больше влияние, тем меньше значимость — все не как в жизни
- Это интересно!
  - Ссылки могут быть украшением
  - ID-классы
- Обобщение
  - Три способа задания стиля
  - Приоритеты
- Flash
  - Основные понятия
  - Типы символов
  - Анимация движения
  - Анимация формы
  - Кнопки
- Динамический HTML
  - Работа со слоями
  - Примеры использования DHTML
- Творческая работа. Тема «Технический проект»
- Самооценка
- Рефлексия

## Глава VIII. Основы веб-дизайна (8 ч)

В данной главе вы увидите, что проектирование содержимого сайта — один из самых ответственных моментов при создании любого веб-ресурса. Посетителей привлекает в первую очередь актуальная для них информация, заставляющая их вновь и вновь возвращаться на сайт. Дизайн лишь подчеркивает содержание сайта, облегчает его восприятие, помога-

ет ориентироваться в нем. Здесь же вы познакомитесь, как с помощью веб-дизайна достигнуть этих целей, создадите сами ряд элементов дизайна.

**Основные понятия:** дизайн, векторная и растровая графика, графический редактор, инструменты, фильтры, графические примитивы, палитра цветов, формат графического файла, заголовки, текст, разделы, ссылки, термины, эффективность рекламы.

### Содержание главы:

- Логотип
- Фирменный стиль
- Цветовая гамма
- Макет дизайна
- Верстка и оптимизация веб-страниц
- Информационное наполнение сайта (контент)
  - Заголовки
  - Текст
  - Привлечение внимания
  - Соответствие содержанию
  - Термины
  - Конкретность
  - Простота
  - Краткость
  - Логичность изложения
  - Орфография
- Расположение элементов на сайте
  - Графические элементы
  - Анимация
  - Баннеры
  - Навигация
- Обобщение
- Творческая работа
  - Выполнение и защита творческих работ на выбранные темы (логотип, баннер, фирменный стиль, макет дизайна и др.)
- Самооценка
- Рефлексия

## Глава IX. Размещение, «раскрутка» и поддержка сайта в сети (4 ч)

В этой главе вы научитесь размещать подготовленные вами сайты в сети Интернета. Оценивать предлагаемые провайдерами условия размещения и выбирать оптимальные. Загружать на сервер свои файлы разными способами и тестировать веб-страницы. Научитесь делать свой сайт заметным среди многих.

**Основные понятия:** Интернет, IP-адрес, домен, провайдер, хостинг, трафик, доступ по коммутируемым каналам, выделенная линия, модем, скорость передачи информации, администрирование сайта, протоколы FTP, TCP/IP, HTTP, релевантность запросов, скорость загрузки, критич-



ность размеров файлов изображений и веб-страниц, электронная почта, реклама, спам, статистика, посещаемость страниц сайта, счетчик, поисковые системы, поисковые роботы, рейтинг ресурса, баннер, метатеги, ключевые слова, содержание, заголовки страниц, эффекты дизайна, интерактивность, баннерный обмен, обмен страницами.

#### **Содержание главы:**

Хостинг

Размещение сайта у провайдера

FTP — передача файлов

Тестирование сайта

Удобство навигации

Целостность данных

Корректность ссылок

Орфография

Графика

Скорость загрузки

Другие возможности

Регистрация сайта в поисковых системах

Обмен ссылками

Баннерная реклама

Принципы и технологии обновления сайта

Автоматические системы обновления сайта

Обобщение

Творческая работа

Самооценка

Рефлексия

#### **Глава X. Проектирование сайта (4 ч)**

В этой главе вы узнаете, что если просто сразу сделать сайт, то вряд ли он будет интересен большинству посетителей. Чтобы ваш сайт удовлетворял общепринятым критериям, вы научитесь разрабатывать концепцию, цели и структуру сайта, продумывать его внутренние и внешние связи, назначение каждой страницы и элемента на ней. Эти задачи необходимо решить прежде, чем приступить к построению самого сайта.

**Основные понятия:** концепция сайта, цели сайта, структура сайта, пользователи, навигация.

#### **Содержание главы:**

Концептуальное проектирование

Основные и второстепенные цели

Действия, которые необходимо предпринять для достижения поставленных целей

Состав пользователей

Интересы групп пользователей

Разделы сайта

Критерии достижения цели

Логическое проектирование

Тип структуры сайта (линейная, иерархическая, контекстная, другая)

Названия разделов

Что будет содержать в себе каждый раздел

Организация и связь разделов между собой

Какая информация будет размещена на определенных страницах сайта

Физическое проектирование

Технологии, которые будут применяться на сайте

Используемое программное обеспечение

Возможные проблемы и способы их устранения

Как будет обновляться информация

Обобщение

Творческая работа

Самооценка

Рефлексия

#### **Глава XI. Зачетная работа (10 ч)**

Пришло время выполнения вашего итогового проекта. Вы уже имеете опыт создания различных элементов сайта. Теперь все ваши знания и умения и предыдущие разработки необходимо применить для создания комплексного проекта — веб-сайта на выбранную вами тему. Сайт разрабатывается в группе или индивидуально. В любом случае от вас требуется спроектировать, изготовить и разместить свой сайт в сети. Выполненный проект вам необходимо защитить перед своими одноклассниками и учителем. Возможна и дистанционная форма защиты с привлечением удаленных специалистов.

**Основные понятия:** тема и структура веб-сайта, проектирование, изготовление, размещение, тестирование сайта, экспертная оценка.

#### **Содержание главы:**

Выбор темы творческого проекта — сайта

Техническое задание

Распределение работы между разными специалистами (заказчик, арт-директор, веб-мастер, кодер, программист, верстальщик, менеджер), их функции в общем проекте

Особенности коллективной (групповой) деятельности разработчиков сайта

Проектирование, создание и размещение сайта в сети

Акт сдачи-приемки работы

Защита выполненных проектов

Самооценка и оценка. Рефлексия

#### **Глава XII. Олимпиада по веб-дизайну (2 ч)**

Олимпиада по компьютерной графике и веб-дизайну — хороший способ проявить художественные, графические и технические способно-

сти. Данная олимпиада — межпредметная и может проводиться в рамках нескольких учебных предметов: изо, живопись, художественное творчество, декоративно-прикладное искусство, МХК, дизайн, информатика.

**Основные понятия:** логотип, фирменный стиль, баннер, макет, графика, дизайн.

#### **Содержание главы:**

Олимпиадные задания:

1. Разработайте макет своей «веб-визитки». Найдите необходимые слоганы и их графическое сопровождение.
2. Разработайте макет логотипа своей школы (класса) в формате jpg или gif. и представьте его в цветном и черно-белом вариантах.
3. Изготовьте два баннера размером 120x60 — анимированный и статичный. Цель баннеров — воздействовать на эмоциональную сферу потенциального зрителя.
4. Придумайте графическую иллюстрацию для раздела юмористического сайта. Иллюстрация необходима смешная, занимательная, оригинальная. Размер иллюстрации 130x190 пикселей. Формат файла jpg или gif.
5. Разработайте титульную веб-страницу на одну из тем: «Наш класс», «Наша школа», «Мы — фанаты!», «Интернет-газета», «Веб-клуб», «Пункт продажи мобильных телефонов», «Магазин цветов», «Служба знакомств».

---

### **Фрагмент пособия для учеников (из главы 7 «Дополнительные возможности создания веб-страниц»)**

---

#### **Фон. Помогите Тому Сойеру покрасить забор**

Как писать надписи на Интернет-заборах (веб-страницах), вы уже научились. Какому-либо тегу присваиваете значение атрибута COLOR в виде названия цвета или RGB-кода. И тег применяете к тексту.

При изучении HTML-языка вы также научились задавать цвет фона и фоновое изображение. Рассмотрим, какие возможности для этого дают таблицы стилей.

Параметрами фона можно управлять только для конкретного блочного элемента разметки. Таким элементом могут быть вся страница, таблица, абзац, заголовок и др. Например, если мы зададим стиль:

```
h4 { background-color:black;color:white;}
```

то все заголовки четвертого уровня будут отображаться белым цветом на черном фоне.

Кроме цвета фона и его прозрачности, теперь можно управлять фоновой картинкой (координатами ее размещения и способами повторения).

Для работы с фоновым изображением существует несколько атрибутов:

- background-image — задает адрес изображения для фона;
- background-repeat — определяет, как будут дублироваться изображения на экране; имеет значения:
  - repeat — изображение дублируется по обоим направлениям;
  - repeat-x — изображение дублируется только по горизонтали;
  - repeat-y — изображение дублируется только по вертикали;
  - no-repeat — выводится одно изображение с его истинными размерами;
- background-attachment — задает поведение фона, он либо фиксируется(fixed), либо прокручивается(scroll) вместе с картинкой. При помощи этого свойства можно создать неплохой эффект;
- background-position — определяет положение исходной картинки на экране. Значениями могут быть команды LEFT, RIGHT, CENTER, координаты в пикселах или пунктах, а также в процентах. Можно указывать обе координаты, одну или ни одной. Отсутствующая координата заменится значением по умолчанию, обычно центрированием.

Для краткости все свойства фона можно описать в общем атрибуте background:

```
background: transparent|color url repeat scroll position
```

#### **Примеры:**

```
p { background: gray http://www.eidos.ru/logo.gif  
no-repeat fixed 50% 30px; }  
body { url(«fon.gif»); background-repeat:repeat-x;  
background-attachment:fixed;}
```

Какое богатство возможностей при использовании всего одного изображения для фона! Однако при всем изобилии возможностей злоупотреблять ими не стоит.

#### **Задание.**

При изучении главы 2 вы создавали логотип и помещали его на веб-страницу в файле vizitka-family.htm. Измените страницу. Сделайте логотип фоновым изображением, зафиксированным в одном из верхних углов. Дублирование и прокрутку этого изображения отключите.

---

### **Перспективы для выпускника курса**

---

Для учеников профильной школы, выбирающих тот или иной элективный курс, немаловажна конкретная польза, практическая выгода данного курса. Поэтому задача учителя, презентующего данный курс, — раскрыть ученикам перспективные моменты данного курса.

Ученик, окончивший курс «Технология создания сайтов» сможет в будущем:

- участвовать в российских и международных олимпиадах, конкурсах и телекоммуникационных проектах, где результаты обычно представляются в виде веб-страниц;
- неограниченно публиковать в сети Интернета свои творческие работы, получая отклики самой широкой аудитории;
- создавать современные сайты по требуемой тематике для себя, для родных, знакомых, на заказ;
- изготавливать сайты на коммерческих условиях;
- приобрести современную, престижную и высокооплачиваемую профессию;
- найти дистанционную работу в любом регионе страны и мира;
- установить дружеские и деловые связи по всему миру;
- выгодно представить себя, свои возможности, увлечения всему миру;
- завоевать уважение коллег и руководства организации, в которой будет работать, оказывая помощь по представительству организации в Интернете, по рекламе ее продукции и по налаживанию деловых контактов с партнерами.

---

### Мнения учащихся о курсе

---

«Я даже не думал, что могу выложиться настолько. Я занимался, а точнее сказать — учился веб-дизайну. Мои родители были довольны, что я стал изучать хоть что-то (до этого на компьютере только играл и без конца щелкал по мышке). Я изучил много книг по веб-дизайну, компьютерной графике, программированию. И вот, наконец, есть возможность показать уже всем, на что ты способен. Я в команде выполнял роль Java-программиста в отношении всего сайта, а также HTML-программиста и дизайнера главной и новостной страницы. При работе я использовал Macromedia Dreamweaver MX, Adobe Photoshop 7 и еще ряд мелких программ, которые тоже мне помогли в разработке сайта». — Данилов Ярослав, 11 Б класс, Лицей № 1, г. Нефтекамск.

«Все члены команды единогласно выбрали тему сайта о сотовых телефонах. Мы распределили должности, занимаемые каждым членом команды. Их оказалось четыре: Программист, Арт-директор, Журналист, Текстовый редактор. Правда, границы деятельности оказались условными. Парадокс заключался в том, что самым легким оказалось работать в команде, но и самым сложным оказалось работать в команде. С одной стороны — один член команды выполняет первую часть задания, другой — вторую. С другой стороны — сколько людей, столько и мнений. Было нелегко найти оптимальный, поистине верный вариант. Говоря о будущем, нельзя не отметить тот неоценимый опыт, который мы получили,

работая вместе. Уверен, он нам пригодится». — Бочков Михаил, 10 В, Гимназия № 39, г. Тольятти.

«Мы решили выбрать темой нашего сайта Ергина Юрия Викторовича, так как такие великие люди, как Юрий Викторович, должны быть известны миру. Это самый лучший, умный и уважаемый физик нашего города. Моя работа заключалась в сборе информации для сайта. Нелегко было «поймать» столь известного человека! Но наконец-то он уделил мне несколько своих драгоценных минут для того, чтобы рассказать о себе. Я даже не подозревала, что у этого человека столь увлекательная судьба. После встречи с Ергиним несколько часов я посвятила классификации информации, получилось пять разделов: биография, публикации, увлечения, ученики и советы. Еще некоторое время ушло на оформление: печать и на художественное редактирование. Я думаю, что лучше всего у меня получилась художественная обработка информации». — Жибурда Олеся, 11 Б класс, гимназия 111, г. Уфа.

«Работу я выполнял самостоятельно. Сначала подбирал разные варианты страниц в голове, затем реализовывал их за компьютером. Пользовался «Блокнотом» и некоторыми html-редакторами. Труднее всего было делать сайт под разрешение 800x600, приходилось редактировать сайт на разных компьютерах». — Стаценко Роман, 10 класс, НОУ ОШ «Пасифик Лайн Скул», г. Владивосток.

«Благодаря олимпиаде Центра «Эйдос» я лишней раз убедился в том, что я могу и хочу связать себя с web-дизайном — есть силы, умение, желание и главное — идеи. Ведь без идей, как бы человек хорошо ни владел своим делом, ничего путного не получится. Мною был выполнен такой элемент дизайна, как цветная полоса прокрутки — ее я выполнил в соответствии с цветовой гаммой сайта (белый со светлоголубыми контурами)». — Бершак Олег, 11 Б класс, лицей №1, г. Нефтекамск

---

### Список информационных ресурсов

---

Развитие информационных технологий происходит быстрыми темпами. Новые стандарты устаревают, не успев пройти официального утверждения. Обновляемые электронные издания в этом смысле более мобильны, чем «бумажные» варианты учебных пособий. Приведем адреса Интернет-ресурсов, которые содержат информацию, полезную для создания сайтов любого уровня сложности и качества.

<http://htmlbook.ru> — Мержевич Влад.

Краткий, но информационно насыщенный учебник по технологии создания сайтов, HTML, CSS, дизайне, графике и др. Выполнен в стиле расширенного справочника с примерами. Написан доступным языком. Подходит для углубленных занятий как под руководством учителя, так и индивидуально.

<http://www.intuit.ru/> — П.Б. Храмцов, С.А. Брик, А.М. Русак, А.И. Сурин.

Сайт Интернет-университета информационных технологий. Курс лекций посвящен основам веб-технологий. Рассчитан на студентов вузов, но может быть полезен всем, кто желает углубить свои знания в этой области.

<http://www.postroika.ru/> — Аленова Наталья.

«Учебник (руководство) по html. Я писала это руководство в расчете на людей начинающих, вспоминая, как когда-то начинала сама. Это не сухое изложение всего подряд, это попытка поработать на ассоциациях, сделать все более легко запоминающимся. Мне кое-где не удалось избежать нудных моментов, но я старалась и буду стараться, дополняя и исправляя все написанное время от времени».

<http://html.manual.ru/> — Городулин Владимир.

«HTML-справочник. Это не перевод скучной спецификации и не попытка написать учебник. Задача справочника — коротко и ясно описать действие всех элементов языка HTML, которые вы можете без опаски использовать при создании Интернет-страниц, не боясь, что какая-то версия какого-либо браузера сделает вам неприятный сюрприз. Иначе говоря, здесь представлен «классический» HTML, употребляемый профессиональными web-разработчиками. И ничего лишнего».

<http://winchanger.narod.ru> — А. Климов

Краткий справочник по тегам HTML-языка.

<http://www.w3.org/> — World Wide Web Consortium.

О спецификации HTML 4.0. Профессиональный документ. Для тех, кому недостаточно справочников, или для решающего аргумента в споре. Единственной нормативной версией является английская версия данного документа. Однако переводы этого документа имеются по адресу <http://www.w3.org/MarkUp/html40-updates/translations.html>

---

## Заключение

---

Информатика играет особую роль в старшей профильной школе как фундаментальная наука о способах обработки и использования знаний в общественной практике. Техническими и программно-методическими средствами информационных технологий учащиеся пользуются ежедневно соответственно своему возрасту и имеющимся условиям. Повседневно пользуясь современным инструментарием интеллектуального труда, учащийся не только конструирует свое видение мира, но и учится эффективно использованию информационных услуг в собственной жизни и учебной деятельности.

Элективный курс «Технология создания сайтов» вносит свою лепту в общеобразовательную подготовку учащихся технологического профиля. Универсальность большинства изучаемых в данном курсе знаний и

способов деятельности превращает его в дисциплину, интегрирующую различные предметы школьного курса, поскольку помогает ученикам справиться с обработкой и представлением многопредметного информационного потока.

Успех данного курса в профильной школе обусловлен его продуктивной личностной ориентацией, высокой социальной обусловленностью, деятельностным подходом, а также профессионализмом авторов курса, которые разработали его с опорой на свой многолетний педагогический опыт обучения школьников и педагогов основам сайтостроительства.

Л.А. Залогова,  
канд. физ.-мат.наук, доцент кафедры  
математического обеспечения вычислительных систем  
Пермского государственного университета

Область информатики, занимающаяся методами создания и редактирования изображений с помощью компьютеров, называют компьютерной графикой.

Люди самых разных профессий применяют компьютерную графику в своей работе. Это — исследователи в различных научных и прикладных областях, художники, конструкторы, специалисты по компьютерной верстке, дизайнеры, разработчики рекламной продукции, создатели Web-страниц, авторы мультимедиа-презентаций, медики, модельеры тканей и одежды, фотографы, специалисты в области теле- и видеомонтажа и др.

Как правило, изображения на экране компьютера создаются с помощью графических программ. Это растровые и векторные редакторы, программы создания и обработки трехмерных объектов, системы автоматизации проектирования, настольные издательские системы и др.

Основное внимание в курсе «Компьютерная графика» уделяется созданию иллюстраций и редактированию изображений, т.е. векторным и растровым программам. Создание же трехмерных изображений на экране компьютера — достаточно сложная задача, и ее рассмотрению нужно посвятить отдельный курс. Другие области компьютерной графики, несомненно, представляют большой интерес, однако они требуют определенной профессиональной специализации. К примеру, система автоматизации проектирования AutoCAD используется профессиональными архитекторами для проектирования зданий и планировки городов. Программа научной графики Grapher фирмы Golden Software предназначена для графической обработки данных, описываемых функцией одной переменной, которая может быть задана аналитически или таблично.

---

## Пояснительная записка

---

### МЕСТО КУРСА В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ

Курс «Компьютерная графика» — элективный курс для учащихся старших классов школ, гимназий, колледжей. Курс предназначен для учащихся, обучающихся в естественно-математическом профиле, однако может быть интересен в социально-гуманитарном профиле. Основное тре-

бование к предварительному уровню подготовки — освоение «Базового курса» по информатике.

Курс рассчитан на 70 учебных часов.

#### Цели и задачи курса:

- дать глубокое понимание принципов построения и хранения изображений;
- изучить форматы графических файлов и целесообразность их использования при работе с различными графическими программами;
- рассмотреть применение основ компьютерной графики в различных графических программах;
- научить учащихся создавать и редактировать собственные изображения, используя инструменты графических программ;
- научить выполнять обмен графическими данными между различными программами.

### ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Учащиеся должны овладеть *основами компьютерной графики*, а именно должны **знать**:

- особенности, достоинства и недостатки растровой графики;
- особенности, достоинства и недостатки векторной графики;
- методы описания цветов в компьютерной графике — цветовые модели;
- способы получения цветовых оттенков на экране и принтере;
- способы хранения изображений в файлах растрового и векторного формата;
- методы сжатия графических данных;
- проблемы преобразования форматов графических файлов;
- назначение и функции различных графических программ.

В результате освоения *практической части* курса учащиеся должны **уметь**:

- 1) создавать собственные иллюстрации, используя главные инструменты векторной программы CorelDRAW, а именно:
  - создавать рисунки из простых объектов (линий, дуг, окружностей и т.д.);
  - выполнять основные операции над объектами (удаление, перемещение, масштабирование, вращение, зеркальное отражение и др.);
  - формировать собственные цветовые оттенки в различных цветовых моделях;
  - закрашивать рисунки, используя различные виды заливок;
  - работать с контурами объектов;
  - создавать рисунки из кривых;
  - создавать иллюстрации с использованием методов упорядочения и объединения объектов;

- получать объёмные изображения;
  - применять различные графические эффекты (объём, перетекание, фигурная подрезка и др.);
  - создавать надписи, заголовки, размещать текст по траектории;
- 2) редактировать изображения в программе Adobe PhotoShop, а именно:
- выделять фрагменты изображений с использованием различных инструментов (область, лассо, волшебная палочка и др.);
  - перемещать, дублировать, вращать выделенные области;
  - редактировать фотографии с использованием различных средств художественного оформления;
  - сохранять выделенные области для последующего использования;
  - монтировать фотографии (создавать многослойные документы);
  - раскрашивать чёрно-белые эскизы и фотографии;
  - применять к тексту различные эффекты;
  - выполнять тоновую коррекцию фотографий;
  - выполнять цветовую коррекцию фотографий;
  - ретушировать фотографии;
- 3) выполнять обмен файлами между графическими программами.

### МЕЖПРЕДМЕТНЫЕ СВЯЗИ

Знания, полученные при изучении курса «Компьютерная графика», учащиеся могут использовать при создании рекламной продукции, для визуализации научных и прикладных исследований в различных областях знаний — физике, химии, биологии и др. Созданное изображение может быть использовано в докладе, статье, мультимедиа-презентации, размещено на Web- странице или импортировано в документ издательской системы. Знания и умения, приобретенные в результате освоения курса «Компьютерная графика», являются фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства в области трехмерного моделирования, анимации, видеомонтажа, создания систем виртуальной реальности.

### СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

В курсе «Компьютерная графика» рассматриваются:

- основные вопросы создания, редактирования и хранения изображений;
- особенности работы с изображениями в растровых программах;
- методы создания иллюстраций в векторных программах.

Для создания иллюстраций используется векторная программа CorelDRAW, а для редактирования изображений и монтажа фотографий — программа Adobe PhotoShop.

Учебно-методический комплект «Компьютерная графика» состоит из учебного пособия и практикума.

**Цель учебного пособия** заключается в том, чтобы:

- дать глубокое понимание принципов построения и хранения изображений;
- рассмотреть основные возможности наиболее популярных графических программ.

Кроме того, приобретенные знания и навыки должны стать хорошим фундаментом для дальнейшего совершенствования мастерства.

Практикум по компьютерной графике является дополнением к учебному пособию. Желательно эти две книги изучать параллельно, так как материал практикума полностью соответствует содержанию учебного пособия. Каждый урок практикума содержит ссылки на разделы учебного пособия, которые необходимо изучить, описание основных приемов работы, а также упражнения и проекты для самостоятельного выполнения.

**Цель практикума** состоит в том, чтобы:

- закрепить на практике принципы построения и хранения изображений;
- научиться создавать и редактировать изображения, используя векторную программу CorelDRAW и растровую программу Adobe PhotoShop.

CorelDRAW в настоящее время является одной из наиболее популярных векторных графических программ. Свою популярность программа приобрела благодаря тому, что позволяет начинающим и профессиональным художникам создавать иллюстрации различной сложности. На персональных компьютерах IBM PC CorelDRAW является «королем» программ рисования.

Adobe PhotoShop — самая популярная в мире программа редактирования растровых изображений. Она используется для ретуширования, тоновой, цветовой коррекции, а также с целью построения коллажей, в которых фрагменты различных изображений сливаются вместе для создания интересных и необычных эффектов.

---

**Содержание учебного пособия**

---

### Часть I. Основы изображения

#### 1. Методы представления графических изображений

Растровая графика. Достоинства растровой графики. Недостатки растровой графики. Векторная графика. Достоинства векторной графики.

ки. Недостатки векторной графики. Сравнение растровой и векторной графики. Особенности растровых и векторных программ.

## **2. Цвет в компьютерной графике**

Описание цветовых оттенков на экране монитора и на принтере (цветовые модели). Цветовая модель **RGB**. Формирование собственных цветовых оттенков на экране монитора. Цветовая модель **CMYK**. Формирование собственных цветовых оттенков при печати изображений. Взаимосвязь цветовых моделей **RGB** и **CMYK**. Кодирование цвета в различных графических программах. Цветовая модель **HSB** (Тон — Насыщенность — Яркость).

## **3. Форматы графических файлов**

Векторные форматы. Растровые форматы. Методы сжатия графических данных. Сохранение изображений в стандартных форматах, а также собственных форматах графических программ. Преобразование файлов из одного формата в другой.

## **Часть 2. Программы векторной и растровой графики**

### **4. Создание иллюстраций**

#### **4.1. Введение в программу CorelDRAW**

#### **4.2. Рабочее окно программы CorelDRAW**

Особенности меню. Рабочий лист. Организация панели инструментов. Панель свойств. Палитра цветов. Строка состояния.

#### **4.3. Основы работы с объектами**

Рисование линий, прямоугольников, квадратов, эллипсов, окружностей, дуг, секторов, многоугольников и звезд. Выделение объектов. Операции над объектами: перемещение, копирование, удаление, зеркальное отражение, вращение, масштабирование. Изменение масштаба просмотра при прорисовке мелких деталей. Особенности создания иллюстраций на компьютере.

#### **4.4. Закраска рисунков**

Закраска объекта (заливка). Однородная, градиентная, узорчатая и текстурная заливки. Формирование собственной палитры цветов. Использование встроенных палитр.

#### **4.5. Вспомогательные режимы работы**

Инструменты для точного рисования и расположения объектов относительно друг друга: линейки, направляющие, сетка. Режимы вывода объектов на экран: каркасный, нормальный, улучшенный.

#### **4.6. Создание рисунков из кривых**

Особенности рисования кривых. Важнейшие элементы кривых: узлы и траектории. Редактирование формы кривой. Рекомендации по созданию рисунков из кривых.

#### **4.7. Методы упорядочения и объединения объектов**

Изменение порядка расположения объектов. Выравнивание объектов на рабочем листе и относительно друг друга. Методы объединения объектов: группирование, комбинирование, сваривание. Исключение одного объекта из другого.

#### **4.8. Эффект объема**

Метод выдавливания для получения объемных изображений. Перспективные и изометрические изображения. Закраска, вращение, подсветка объемных изображений.

#### **4.9. Перетекание**

Создание технических рисунков. Создание выпуклых и вогнутых объектов. Получение художественных эффектов.

#### **4.10. Работа с текстом**

Особенности простого и фигурного текста. Оформление текста. Размещение текста вдоль траектории. Создание рельефного текста. Масштабирование, поворот и перемещение отдельных букв текста. Изменение формы символов текста.

#### **4.11. Сохранение и загрузка изображений в CorelDRAW**

Особенности работы с рисунками, созданными в различных версиях программы CorelDRAW. Импорт и экспорт изображений в CorelDRAW.

### **5. Монтаж и улучшение изображений**

#### **5.1. Введение в программу Adobe PhotoShop**

#### **5.2. Рабочее окно программы Adobe PhotoShop**

Особенности меню. Рабочее поле. Организация панели инструментов. Панель свойств. Панели — вспомогательные окна. Просмотр изображения в разном масштабе. Строка состояния.

#### **5.3. Выделение областей**

Проблема выделения областей в растровых программах. Использование различных инструментов выделения: Область, Лассо, Волшебная палочка. Перемещение и изменение границы выделения. Преобразования над выделенной областью. Кадрирование изображения.

#### **5.4. Маски и каналы**

Режимы для работы с выделенными областями: стандартный и режим быстрой маски. Уточнение предварительно созданного выделения в режиме быстрой маски. Сохранение выделенных областей для повторного использования в каналах.

#### **5.5. Коллаж. Основы работы со слоями**

Особенности создания компьютерного коллажа. Понятие слоя. Использование слоев для создания коллажа. Операции над слоями: удаление, перемещение, масштабирование, вращение, зеркальное отражение, объединение.

#### **5.6. Рисование и раскрашивание**

Выбор основного и фоновых цветов. Использование инструментов рисования: карандаша, кисти, ластика, заливки, градиента. Раскрашивание черно-белых фотографий.

#### **5.7. Тоновая коррекция**

Понятие тонового диапазона изображения. График распределения яркостей пикселей (гистограмма). Гистограмма светлого, темного и тус-

клого изображений. Основная задача тоновой коррекции. Команды тоновой коррекции.

### 5.8. Цветовая коррекция

Взаимосвязь цветов в изображении. Принцип цветовой коррекции. Команды цветовой коррекции.

### 5.9. Ретуширование фотографий

Методы устранения дефектов с фотографий. Осветление и затемнение фрагментов изображений вручную. Повышение резкости изображения.

### 5.10. Работа с контурами

Назначение контуров. Элементы контуров. Редактирование контуров. Обводка контура. Преобразование контура в границу выделения. Использование контуров обрезки для добавления фрагмента фотографии к иллюстрации, созданной в программе рисования.

## Содержание практикума

### 1. Практические занятия по векторной графике

Урок 1. Рабочее окно CorelDRAW

Урок 2. Основы работы с объектами

Урок 3. Закраска рисунков

Урок 4. Закраска рисунков (окончание).

Вспомогательные режимы работы

Урок 5. Создание рисунков из кривых

Урок 6. Методы упорядочения и объединения объектов

Урок 7. Эффект объема

Урок 8. Эффект перетекания

Урок 9. Работа с текстом

Урок 10. Сохранение и загрузка изображений в CorelDRAW

### 2. Практические занятия по растровой графике

Урок 1. Рабочее окно Adobe PhotoShop

Урок 2. Работа с выделенными областями

Урок 3. Маски и каналы

Урок 4. Создание коллажа. Основы работы со слоями

Урок 5. Рисование и раскрашивание

Урок 6. Работа со слоями (продолжение)

Урок 7. Основы коррекции тона

Урок 8. Основы коррекции цвета

Урок 9. Ретуширование фотографий

Урок 10. Работа с контурами

Урок 11. Обмен файлами между графическими программами

## ФРАГМЕНТ ПРАКТИКУМА ПО ВЕКТОРНОЙ ГРАФИКЕ

### Урок 5

**Тема урока:** Создание рисунков из кривых.

**В этом уроке:**

- изменение формы (редактирование) кривой;
- рекомендации по созданию рисунков из кривых.

**Основные понятия**

*Важнейшие элементы кривых* — узлы и траектории.

*Узел* — точка, в которой кривая меняет свое направление. Узлы становятся видимыми, если выбрать инструмент Shape (Фигура) и щелкнуть мышью на кривой (рис. 1).

В процессе рисования CorelDRAW устанавливает тип каждого узла — сглаженный или острый.

*Сглаженный узел* — узел, в котором кривая плавно меняет направление.

*Острый узел* — узел, в котором линия резко меняет направление.

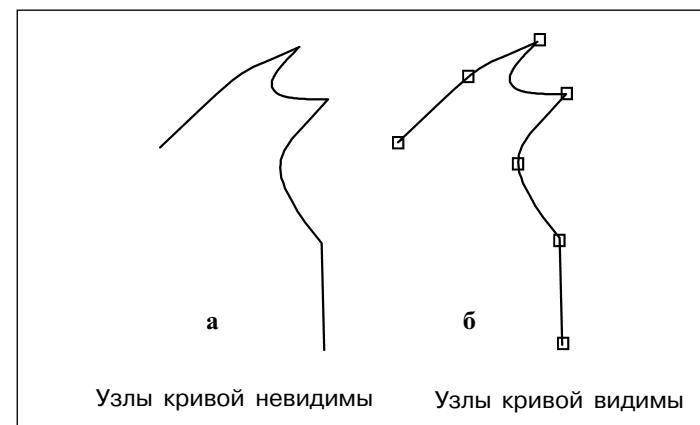


Рис. 1. Кривая, нарисованная «от руки» инструментом Freehand (Кривая)

Инструмент **Shape (Фигура)** используется для редактирования кривых.

*Операции над кривой:* выделение одного или нескольких узлов; преобразование прямой в кривую и наоборот; изменение типов узлов; добавление узлов; удаление узлов; разрыв кривой; объединение двух открытых траекторий в одну.

Все перечисленные операции выполняются с использованием панели свойств (рис.2) инструмента **Shape (Фигура)**.

При редактировании кривой CorelDRAW работает с тремя типами узлов: симметрическим, сглаженным, острым.





Рис. 2. Панель свойств инструмента Shape (Фигура)

В симметрическом узле траектории по обе его стороны изменяются зеркально.

В сглаженном узле изменение формы одной траектории влияет на форму другой, но они не изменяются зеркально.

В остром узле изменение формы одной траектории не влияет на форму другой.

**Какие разделы учебного пособия изучить:** «Создание рисунков из кривых» (раздел 4.6).

### Основные приемы работы

ЗАДАНИЕ 1. Изменить форму участка кривой.

⇒ Выделить кривую инструментом **Shape (Фигура)**.

⇒ Установить курсор мыши на узле или траектории кривой.

⇒ Нажать кнопку мыши и, не отпуская ее, перемещать курсор по рабочему полю.

ЗАДАНИЕ 2. Выделить узел.

⇒ Щелкнуть левой кнопкой мыши на узле.

Выделенный узел окрасится в черный цвет.

**Замечание.** Важно помнить, что инструмент **Pick (Указатель)** позволяет выделить один или несколько объектов, а для выделения узлов кривой используется инструмент **Shape (Фигура)**.

ЗАДАНИЕ 3. Выделить группу узлов.

*Способ 1*

⇒ Выделить первый узел.

⇒ Щелкнуть мышью при одновременно нажатой клавише <Shift> на втором, третьем узле и т.д.

*Способ 2*

⇒ Растянуть штриховую рамку вокруг выделяемой группы узлов.

ЗАДАНИЕ 4. Отменить выделение узлов.

⇒ Щелкнуть мышью в любой области экрана.

ЗАДАНИЕ 5. Отменить выделение одного узла из группы выделенных узлов.

⇒ Щелкнуть кнопкой мыши на узле при нажатой клавише <Shift>.

ЗАДАНИЕ 6. Преобразовать ломаную линию в кривую.

⇒ Нарисовать ломаную.


⇒ Выбрать инструмент **Shape (Фигура)**.

⇒ Щелкнуть на ломаной.

На ломаной линии появятся узлы. У ломаной линии невозможно изменить форму траектории! (Проверьте это: установите курсор на

траектории, нажмите кнопку мыши и переместите курсор по рабочему полю.)

⇒ Выделить ту часть ломаной, которую необходимо преобразовать в кривую.

⇒ Щелкнуть на кнопке  панели свойств.

У кривой можно легко изменить форму траектории.

ЗАДАНИЕ 7. Изменить тип узла.

⇒ Выделить узел.

Кнопка, соответствующая выделенному типу узла на панели свойств, — неконтрастна.

⇒ Щелкнуть на одной из контрастных

кнопок  на панели свойств.

**Замечание.** Обратите внимание на то, как тип узла влияет на изменение прилегающих к нему траекторий. Поэкспериментируйте со всеми типами узлов.

ЗАДАНИЕ 8. Добавить узел.

⇒ Щелкнуть на том месте кривой, куда должен быть добавлен узел.

⇒ Щелкнуть на кнопке  панели свойств.


ЗАДАНИЕ 9. Удалить узел.

⇒ Выделить узел.

⇒ Щелкнуть на кнопке  панели свойств.

ЗАДАНИЕ 10. Разорвать кривую.

⇒ Выделить узел, в котором произойдет разрыв кривой.

⇒ Щелкнуть на панели свойств на кнопке , которая символизирует разъединение узла.

Теперь на месте одного выделенного узла получились два узла, которые можно развести.

ЗАДАНИЕ 11. Объединить две кривые.

⇒ Выделить кривые инструментом **Pick (Указатель)**.

⇒ Выполнить команду **Arrange/Combine ( Упорядочить/ Соединить)**.

Теперь кривые образуют единый контур.

⇒ Выбрать инструмент **Shape (Фигура)**.

⇒ Выделить на каждой кривой по одному узлу (именно в этих узлах произойдет объединение кривых).

ЗАДАНИЕ 12. Создать рисунок из кривых (рис. 3, б).

**Замечание.** Желательно, чтобы эскиз содержал *минимально необходимое количество узлов*. Этого можно достичь, если создавать эскиз рисунка в виде ломаной, а затем ломаную преобразовывать в кривую (рис.3).

⇒ Создать эскиз рисунка в виде ломаной.

⇒ Преобразовать ломаную в кривую.

⇒ Отредактировать форму кривой (для более точного редактирования необходимо увеличивать фрагменты изображения с помощью инструментов панели **Zoom (Масштаб)**).

⇒ Воспользоваться различными типами заливок для закрашивания рисунка.



Рис.3. Эскиз рисунка и результат его редактирования

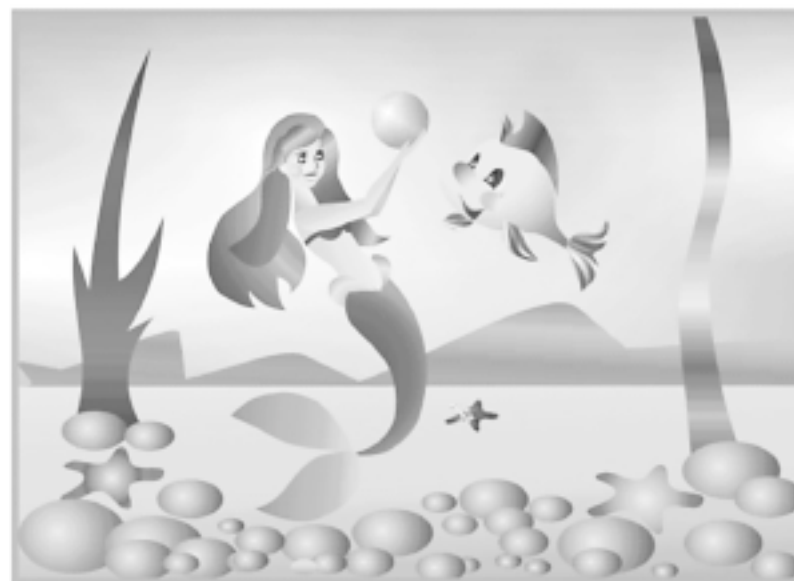
**Упражнения для самостоятельной работы.** Создать следующие иллюстрации из кривых:



**Проект 1.** Создать иллюстрацию «Встреча друзей».



**Проект 2.** Создать иллюстрацию «Русалка».



## Методы преподавания (включая формы организации учебных занятий)

Занятия включают лекционную и практическую часть. Практическая часть курса организована в форме уроков. Важной составляющей каждого урока является самостоятельная работа учащихся. Тема урока определяется приобретаемыми навыками, например «Создание рисунков из кривых». В каждом уроке материал излагается следующим образом:

I. Повторение основных понятий и методов для работы с ними.

II. Ссылки на разделы учебного пособия, которые необходимо изучить перед выполнением заданий урока

III. Основные приемы работы. Этот этап предполагает самостоятельное выполнение заданий для получения основных навыков работы; в каждом задании формулируется цель и излагается способ ее достижения.

IV. Упражнения для самостоятельного выполнения.

V. Проекты для самостоятельного выполнения.

Теоретическую и прикладную часть курса (на усмотрение преподавателя) можно изучать параллельно, чтобы сразу же закреплять теоретические вопросы на практике.

## Примерное тематическое планирование курса

### Лекционная часть курса

Тема	Учебных часов
Методы представления графических изображений	2
Системы цветов в компьютерной графике	2
Форматы графических файлов	3
Создание иллюстраций	8
Монтаж и улучшение изображений	8
<b>Всего</b>	<b>23</b>

### Практическая часть курса

#### *Практические занятия по векторной графике*

Тема	Учебных часов
Рабочий экран CorelDRAW	1
Основы работы с объектами	3
Закраска рисунков	3
Создание рисунков из кривых	5
Различные графические эффекты	5
Работа с текстом	2
Сохранение и загрузка изображений в CorelDRAW	2
<b>Всего</b>	<b>21</b>

#### *Практические занятия по растровой графике*

Тема	Учебных часов
Рабочий экран Adobe PhotoShop	1
Работа с выделенными областями	2
Маски и каналы	2
Работа со слоями	4
Рисование и раскрашивание	2
Основы коррекции тона	2
Основы коррекции цвета	2
Ретуширование фотографий	2
Обмен файлами между графическими программами	1
<b>Всего</b>	<b>18</b>

Резерв времени — 8 ч.

---

### Формы контроля за уровнем достижения учащихся

---

Для контроля знаний используется рейтинговая система и выставка работ.

Усвоение теоретической части курса проверяется с помощью тестов.

Каждое практическое занятие оценивается определенным количеством баллов.

В рамках курса предусматривается проведение нескольких тестов и, следовательно, подсчет промежуточных рейтингов (количество баллов за тест и практические задания).

Итоговая оценка выставляется по сумме баллов за все тесты и практические занятия по следующей схеме:

- «2» — менее 40% от общей суммы баллов;
- «3» — от 40 до 59% от общей суммы баллов;
- «4» — от 60 до 74% от общей суммы баллов;
- «5» — от 75 до 100% от общей суммы баллов.

---

### Список рекомендуемой литературы

---

*Гринберг А.Д., Гринберг С.* Цифровые изображения. — Минск, ООО Попурри, 1997.

*Корриган Дж.* Компьютерная графика. — М.: ЭНТРОП, 1995.

*Олтман Р.* CorelDRAW 9. — М.: ЭНТРОП, Киев: ВЕК+, Киев: Издательская группа BHV, 2000.

*Тайц А.М., Тайц А.А.* CorelDRAW 11. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003.

*Тайц А.М., Тайц А.А.* Adobe PhotoShop 7. — СПб.: БХВ-Петербург, 2002.

*Кларк Т.М.* Фильтры для PhotoShop. Спецэффекты и дизайн. — М.; СПб.; Киев: ДИАЛЕКТИКА, 1999.



# КРАТКИЕ ПРОГРАММЫ ЭЛЕКТИВНЫХ КУРСОВ



# ТЕХНОЛОГИЯ РАБОТЫ С БИБЛИОТЕЧНЫМИ И СЕТЕВЫМИ РЕСУРСАМИ

*Н.А. Коряковцева,  
канд.пед.наук, зав. библиотечно-информационным комплексом,  
преподаватель ОИТ Тольяттинской академии управления*

---

## Место курса в образовательном процессе

---

Курс предназначен для учащихся старшей профильной школы и является элективным в изучении образовательной области «Информатика».

Данный курс ориентирован на формирование культуры нового типа — информационной. Курс формирует как предметные (информационно-библиотечные), так и метапредметные (из истории, литературы, философии, культурологии) знания, необходимые для понимания информационных явлений в обществе. Данный курс ориентирован на освоение учащимися практических умений и навыков, необходимых для работы с информацией.

---

## Цели, задачи, образовательные результаты

---

**Цель курса** — формирование информационной культуры (ИК) как совокупности знаний, навыков, умений, информационного мировоззрения и информационного поведения, необходимых для самообразования и для осуществления в дальнейшем профессиональной деятельности.

**Информационное поведение** — определенный образ действий для получения нужной информации в оптимально короткий срок. **Информационное мировоззрение** предполагает отношение к информации как общечеловеческой ценности.

### Задачи изучения дисциплины:

- сформировать информационно-культурологический тезаурус, необходимый для понимания информационных явлений в обществе;
- ознакомить со способами, методами, приемами поисковой работы в информационном пространстве Интернета и в библиотеках;
- привить навыки и умения информационной деятельности, необходимые для самообразовательной деятельности и освоения профессиональной;
- сформировать навыки учебно-исследовательской работы.

**Образовательные результаты.** В результате освоения курса учащиеся получают опыт работы с информацией на непрофессиональном уровне (в учебной деятельности и самообразовании):

- навыки поиска первичной и вторичной информации в информационной среде библиотеки в соответствии с алгоритмами и правилами поиска;
- навыки поиска полнотекстовой, справочной и библиографической информации в гипертекстовом пространстве Интернета;
- системные знания о способах работы с информацией на разных этапах информационного развития общества;
- представления об основных понятиях информационно-библиотечной деятельности;
- навыки информационно-аналитической работы с текстами.

После изучения курса учащийся должен **знать**:

- основные понятия информационно-библиотечной деятельности;
- типы и виды информационных ресурсов библиотеки (справочные, учебные, научно-популярные, периодические издания, издания на нетрадиционных носителях);
- алгоритмы поиска информации в библиотечных каталогах;
- варианты поиска информации и нормы поведения в сети Интернета;
- способы работы с текстами (цитирование, свертывание информации, оформление библиографических ссылок, конспектирование);
- правила оформления учебно-исследовательских работ.

Учащийся должен **понимать**:

- значение информации для решения задач, возникающих в учебной деятельности;
- роль информации как общечеловеческой ценности;
- роль библиотек не только как хранилищ информации, но и информационных центров;
- особенности современного этапа развития общества.

Учащийся должен **уметь**:

- применять некоторые методы информационно-библиотечной деятельности, вести целенаправленный поиск нужной информации;
- правильно формулировать информационный запрос;
- эффективно использовать справочный аппарат книжных изданий;
- использовать периодические издания для выполнения учебно-исследовательских работ;
- правильно оформлять результаты учебных и исследовательских работ.

## Программа курса

Содержание разделов курса	Формы организации занятий	Объем часов
1	2	3
<b>Тема 1. Освоение понятийного ряда информационно-библиотечной деятельности</b>		<b>6</b>
Основные значения понятий «культура» и «информация»	Лекции	2
Понятие «информационная культура»	Семинар	1
Понятие «информационное общество»	Лекция	1
Понятия «техника», «технология», «информационные технологии», «Интернет-технологии», «библиотечные технологии»	Лекция	2
<b>Тема 2. Взаимодействие с традиционными ресурсами</b>		<b>9</b>
Современная библиотека как информационный центр. Информационная среда библиотеки	Семинар	1
Основные виды изданий и способы работы с ними (учебные, справочные, отраслевые, научно-популярные, периодические издания). Учебные издания. Вспомогательные издания и их значение для самообразования (практикумы, хрестоматии, книги для чтения)	Лекция, практич. зан.	2
Особенности работы со справочными изданиями. Виды справочных изданий	Лекция, практич.зан.	2
Справочный аппарат книжных изданий и назначение его компонентов (аннотации, указатели, оглавления, предисловия, вступительная статья, послесловие, комментарий)	Лекция, практич.зан.	2
Особенности работы с периодическими изданиями (указатели оглавлений, пристатейная библиография). Нелинейные связи в журналах	Лекция, практич.зан.	2
<b>Тема 3. Технологии работы с текстами</b>		<b>10</b>
Роль цитирования в воспроизводстве культуры. Правила цитирования	Лекция, практич.зан.	2
Свертывание информации: аннотация, библиографическое описание	Лекция, практич.зан.	2

Продолжение табл.

1	2	3
Правила составления конспекта	Лекция, практич.зан.	1
Подготовка доклада	Лекция, практич.зан.	2
Технология подготовки реферата. Использование методов информационно-библиотечной деятельности (поиск, отбор информации, систематизация, библиографирование, группировка)	Лекция, практич.зан.	2
Электронные тексты	Лекция	1
<b>Тема 4. Ориентация в информационном пространстве библиотеки</b>		<b>10</b>
Инструменты поиска библиотечной информации: каталоги, картотеки, индекс	Лекция	4
Понятие «классификация». Примеры классификаций	Лекция	1
Поиск информации в библиотечных каталогах	Практич.	2
Поиск информации в электронном каталоге	Лекция, практич.зан.	2
Преимущества поиска информации в электронном каталоге	Семинар	1
<b>Тема 5. Технологии работы с Интернет-ресурсами</b>		<b>8</b>
История Интернета. Основные сервисы сети Интернета. On-line ресурсы: характеристика	Лекция	2
Механизмы доступа к информации в сети Интернета. Понятие «гипертекст». Гипертекстовые ссылки. URI — универсальный идентификатор ресурсов в сети. Ключевые слова как средство поиска информации	Лекция	2
Информационное пространство Интернета как средство коммуникации. Телеконференции. ICQ. Отличия телеконференций от списков рассылки	Лекция, практич.зан.	2
Общее и различное в организации информационных библиотечных и сетевых ресурсов	Семинар	2
<b>Итого: объем курса</b>		<b>43</b>

---

## Методы преподавания, формы организации занятий и контроля

---

В преподавании используются методы: *информационно-рецептивный; исследовательский, проблемное изложение, практические занятия.*

Основные формы организации учебных занятий: семинары, лекционно-практические занятия, имитации некоторых видов информационной работы, самостоятельные работы, дискуссии.

Формы контроля, включая критерии оценки: текущий поурочный контроль (письменные, устные работы, приуроченные к теме занятия). Форма контрольного занятия — тест. При выведении итоговой оценки учитываются следующие факторы: количество баллов за выполнение блока практических работ и за участие в семинарах, а также количество баллов за контрольное занятие-тест.

*Итоговая оценка:* от 60 до 75 баллов — отличное усвоение материала; от 50 до 60 — хороший уровень; от 40 до 50 — на среднем уровне; до 40 баллов — низкий уровень знаний.

## СОЗДАЕМ ШКОЛЬНЫЙ САЙТ В ИНТЕРНЕТЕ

*М.Ю. Монахов,  
канд.техн.наук, доцент*

*А.А. Воронин,*

*Владимирский государственный университет*

---

### Место данного курса в образовательном процессе

---

Данный курс является элективным. Входит в состав профиля обучения на старшей ступени школы. Рекомендуемые профили — естественно-математический, гуманитарный и технологический. Базируется на программе по информатике для средней общеобразовательной школы и предполагает повышение уровня образования за счет углубленного изучения материала по информационным технологиям, изучаемым в общеобразовательной школе. Может быть реализован как в однопрофильных, так и многопрофильных общеобразовательных учреждениях. Наибольший эффект от его реализации представляется в рамках модели сетевой организации профильного обучения посредством кооперации данного обучения в общеобразовательном учреждении с учреждениями дополнительного, начального, среднего и высшего профессионального обучения путем привлечения дополнительных образовательных ресурсов соответствующих организаций. Перспективное место проведения — межшкольный учебно-производственный комбинат или аналогичная структура в рамках регионального университетского комплекса.

---

### Цели, задачи, образовательные результаты

---

Курс преследует **цель** формирования у обучаемых креативности, способности к самостоятельному и инициативному решению проблем, умения интерактивно использовать типовые инструментально-технологические средства и эффективно работать в неоднородных командах для личностного развития и профессионального самоопределения.

Для этого решаются **задачи**: организация деятельностного обучения, т.е. включение учащихся в реализацию деятельности по созданию (шаг за шагом) своего личного, командного и общегруппового (школьного) веб-сайта; модульность построения учебного материала, уровневый подход к формированию системы заданий; ориентация учебного процесса на раз-

витие самостоятельности и ответственности ученика за результаты своей деятельности; формирование комплекса показателей оценки знаний и умений обучаемого, четкость и понятность всем сторонам учебного процесса правил аттестации; организация коллективной работы; приобретение практических навыков в работе с современными типовыми инструментальными и технологическими средствами создания веб-сайтов; приобретение навыков в индивидуальной и групповой проектной деятельности.

*Задачи решаются посредством:* проведения теоретических (лекции) и практических (лабораторные работы) занятий по тематике курса; выбора различных заданий для самостоятельной работы; углубленного изучения тематики посредством подготовки рефератов; самостоятельного выбора обучающимся объекта для проектирования, разработки и публичной защиты проекта. При этом упор в освоении курса сделан на практические занятия, доля которых составляет 85% от объема всего курса.

**Планируемые результаты обучения.** Участие в занятиях должно помочь обучающимся: понять роль и место конструктора-проектировщика-дизайнера в формировании окружающей человека предметной среды; повысить свою компетентность в области компьютерного проектирования; приобрести начальную профессиональную подготовку (рабочую профессию) по данному направлению, что повысит их социальную адаптацию после окончания школы.

Обучающиеся **будут знать:** эволюцию развития, возможности, типовые инструменты и средства глобальной сети Интернета; основные этапы и задачи проектирования модели веб-сайта как системы; основные способы создания веб-страниц; основные конструкции языка гипертекстовой разметки документов — HTML; основные способы защиты информации в Интернете; способы эффективной работы в команде.

**Будут уметь:** выполнять поиск необходимой информации в Интернете; выполнять системное проектирование модели веб-сайта, выделяя и реализуя элементы, связи, функции; создавать веб-страницы, собирать и устанавливать веб-сайт, выполнять меры по защите информации; работать в команде над одним проектом, выполняя разные роли.

---

## План курса

---

Курс рассчитан на одно полугодие. Занятия проводятся по два часа в неделю. В рамках курса общим объемом 35 ч предполагается развитие пользовательских навыков работы с ПЭВМ, применение готовых программных продуктов, облегчающих и автоматизирующих создание веб-сайта и его управления. Курс построен по модульному принципу. Каждая тема представляет собой законченный учебный модуль, включающий теоретический материал, практические задания, задания для самостоя-

тельной работы, темы рефератов. Из данных модулей в зависимости от квалификации учителя и запросов учащихся можно выстраивать различные траектории как групповой, так и самостоятельной работы. Преподавание курса включает традиционные формы работы с учащимися: лекционные, практические (лабораторные) занятия и самостоятельную работу. Все эти формы желательно проводить в компьютерном классе. Лабораторные (практические) занятия проводятся по одному заданию для всех одновременно. Самостоятельная работа предназначена для выполнения индивидуального задания, например в рамках группового проекта. За счет времени, отведенного на самостоятельную работу, возможен резерв для более глубокого изучения тем. Кроме того, отводится время для публичной презентации итогов самостоятельных и/или коллективных проектов учеников.

---

## Формы контроля

---

Теоретические зачеты, отчеты по лабораторным и практическим работам, оценка разработанных проектов с учетом их участия в конкурсах проектов, школьных, региональных школьных и студенческих научно-практических конференциях. Из способов оценивания предлагается мониторинговая модель как наблюдение за работой, описание особенностей поведения ребенка. Фиксируется не только эффективность выполнения учебных заданий, но и то, какие качества личности и какие умения при этом развивались и насколько они сформировались. Предлагаем вместо цифровой шкалы использовать качественную словесную шкалу с определенными градациями. Общая аттестационная оценка — «зачтено» / «не зачтено».

---

## Рекомендуемые учебные материалы

---

1. Практикум «Создаем школьный сайт в Интернете».
2. Электронное учебное пособие «Создаем школьный сайт в Интернете».



# УЧИМСЯ ПРОЕКТИРОВАТЬ НА КОМПЬЮТЕРЕ

*М.Ю. Монахов,  
канд. техн. наук, доцент,  
С.Л. Солодов,  
Г.Е. Монахова,  
канд. техн. наук*

*Владимирский государственный университет*

## Место данного курса в образовательном процессе

Данный курс — обязательный для посещения курс по выбору учащихся. Входит в состав профиля обучения на старшей ступени школы. Рекомендуемые профили — естественно-математический и технологический. Базируется на дисциплинах: «Черчение», «Изобразительное искусство», «Геометрия», «Физика», «Информатика и информационные технологии». Может быть реализован как в однопрофильных, так и многопрофильных общеобразовательных учреждениях. Наибольший эффект от его реализации представляется в рамках модели сетевой организации профильного обучения посредством кооперации данного обучения в общеобразовательном учреждении с учреждениями дополнительного, начального, среднего и высшего профессионального обучения путем привлечения дополнительных образовательных ресурсов соответствующих организаций. Перспективное место проведения — межшкольный учебно-производственный комбинат или аналогичная структура в рамках регионального университетского комплекса.

## Цели, задачи, образовательные результаты

Курс преследует **цель** формирования у обучающихся как предметной компетентности в области технического проектирования и моделирования с использованием информационных компьютерных технологий, так и ключевых (базовых) компетентностей (информационной, коммуникативной) для личностного развития и профессионального самоопределения.

Для этого решаются **задачи**: ознакомление с предметом автоматизированного проектирования и профессиональной деятельностью инженеров-проектировщиков-дизайнеров; овладение практическими навыками работы с современными графическими программными средствами; обучение выработке мотивированного решения на постановку задачи проек-

тирования, ее творческого осмысления и выбор оптимального алгоритма действий; овладение навыками индивидуальной и групповой деятельности в разработке и реализации проектов моделей объектов.

**Задачи решаются посредством:** проведения теоретических (лекции) и практических (лабораторные работы) занятий по тематике курса; выбора различных заданий для самостоятельной работы; углубленного изучения тематики путем подготовки рефератов; самостоятельного выбора обучающимися объекта для проектирования, разработки и публичной защиты проекта.

**Планируемые результаты обучения.** У обучающихся должно сложиться представление: об эволюции развития систем автоматизированного проектирования; о задачах и основных этапах проектирования; об общих вопросах построения композиции и технического дизайна; об основных способах работы с компьютерной системой AutoCAD; об основных принципах моделирования трехмерных объектов в компьютерных системах; об основных способах моделирования в системе 3ds max; о принципах компьютерной анимации и анимационных возможностях компьютерных прикладных систем.

Участие в занятиях должно **помочь обучающимся**: понять роль и место конструктора-проектировщика-дизайнера в формировании окружающей человека предметной среды; повысить свою компетентность в области компьютерного проектирования; приобрести начальную профессиональную подготовку (рабочую профессию) по данному направлению, что усилит их социальную адаптацию после окончания школы.

Обучающиеся **будут знать**: характеристики и основные принципы построения композиции при создании графических изображений в изобразительном творчестве, техническом дизайне, анимации; основные принципы освещения объектов на предметной плоскости, виды освещения и особенности цветопередачи; принципы и способы передачи движения при создании компьютерной анимации; основные понятия, способы и типы компьютерной графики, особенности воспроизведения изображений монитором и принтером; принципы работы прикладных компьютерных систем AutoCAD и 3ds max; особенности системного трехмерного моделирования; базовые системные средства управления анимацией объектов и визуализацией сцен.

**Будут уметь**: использовать законы композиции, освещения, цвета и формы при создании графических образов; мотивированно выбрать определенный тип компьютерной графики под конкретную задачу; использовать основные команды и режимы системы AutoCAD; использовать основные команды и режимы системы трехмерного моделирования 3ds max; выполнить анимацию объекта и визуализацию трехмерной сцены.

**Приобретут навыки**: в построении композиции при создании графических изображений; в выборе правильного освещения объектов и их цвета на предметной плоскости; в использовании системы автоматизированного проектирования AutoCAD; в работе с системой трехмерного

моделирования 3ds max; в проектировании несложных трехмерных моделей объектов; в визуализации сцен; в самостоятельной работе в Интернете или работе с электронным учебным пособием; в работе в группе над общим проектом.

---

### **План курса**

---

Курс рассчитан на 1 год обучения. Занятия проводятся по два часа в неделю. В рамках курса общим объемом 70 ч предполагается развитие пользовательских навыков работы с ПЭВМ, применение готовых программных продуктов, облегчающих и автоматизирующих труд в сфере дизайна и конструирования и не требующих серьезного знания математического аппарата и алгоритмических языков. Курс построен по модульному принципу. Каждая тема представляет собой законченный учебный модуль, включающий теоретический материал, практические упражнения, задания для самостоятельной работы, темы рефератов. Всего в практикуме и электронном учебном пособии (в сумме) 18 модулей. Из данных модулей в зависимости от квалификации учителя и запросов учащихся можно выстраивать различные траектории как групповой, так и самостоятельной работы. Преподавание курса включает традиционные формы работы с учащимися: лекционные, практические (лабораторные) занятия и самостоятельная работа. Все эти формы желательно проводить в компьютерном классе. Лабораторные (практические) занятия проводятся по одному заданию для всех одновременно. Самостоятельная работа предназначена для выполнения индивидуального задания, например в рамках группового проекта. Упор в освоении курса сделан на практические занятия (лабораторные и самостоятельные), доля которых составляет приблизительно 85% от объема всего курса. За счет времени, отведенного на самостоятельную работу, возможен резерв для более глубокого изучения тем.

---

### **Формы контроля**

---

Теоретические зачеты, отчеты по лабораторным и практическим работам, оценка разработанных проектов с учетом их участия в конкурсах проектов, школьных, региональных школьных и студенческих научно-практических конференциях. Из способов оценивания предлагается мониторинговая модель как наблюдение за работой, описание особенностей поведения ребенка. Фиксируется не только эффективность выполнения учебных заданий, но и то, какие качества личности и какие умения при этом развивались и насколько они сформировались. Предлагаем вместо цифровой шкалы использовать качественную словесную

шкалу с определенными градациями. Общая аттестационная оценка — «зачтено» / «не зачтено».

---

### **Рекомендуемые учебные материалы**

---

1. Практикум «Учимся проектировать на компьютере».
2. Электронное учебное пособие «Учимся проектировать на компьютере».

# КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ: СФЕРЫ И ГРАНИЦЫ ПРИМЕНЕНИЯ

*А.В. Копыльцов,  
д-р техн. наук, профессор, заведующий кафедрой информатики  
факультета математики РГПУ им. А.И. Герцена*

---

## Место данного курса в образовательном процессе

---

Компьютеры проникают во все сферы человеческой деятельности (наука, образование, искусство, бизнес, быт и т.д.). Жизнь современного человека без компьютера невозможна. Поэтому, чем раньше школьники познакомятся с компьютерами, научатся ими пользоваться и на них работать, тем лучше они будут приспособлены к окружающему миру. В школе компьютеры используют как на уроках информатики, так и на других уроках (математики, физики, химии, биологии и т.д.). С помощью компьютера на уроках осуществляется имитация физических, химических, биологических и других процессов. В курсе предполагается рассмотреть ряд разнообразных задач из различных областей знания (астрономии, биологии, географии, информатики, математики, физики, химии, экологии, экономики), которые могут быть решены с помощью компьютерного моделирования.

---

## Цели, задачи, образовательные результаты

---

**Целью** данного курса является ознакомление учащихся с компьютерным моделированием в различных областях знания.

**Задачи** данного курса:

1. Ознакомление с классическими моделями в различных областях знания (математике, физике, химии, биологии и т.д.).
2. Ознакомление с основными правилами разработки математических моделей, алгоритмов и методами их реализации на компьютере на примере реальных моделей в различных областях знания.

### Образовательные результаты

После прохождения данного курса учащиеся получают:

- 1) предметные знания по различным дисциплинам (математике, физике, химии, биологии, и др.), которые будут более обширными и

глубокими, поскольку курс построен таким образом, что в нем рассматриваются классические модели из различных областей знания, которые опираются как на знания, полученные в средней школе, так и на новые знания;

2) представления о том, как строятся реальные компьютерные модели в различных областях знания и какие трудности возникают при их построении;

3) представление о том, что процессы, происходящие в окружающем мире, имеют единую природу и описываются единым математическим аппаратом, а разделение на физику, химию, биологию и т.д. в некоторой степени условно.

---

## Содержание курса

---

Методическое обеспечение курса осуществляют: «Практикум» (теория, задачи, ответы и комментарии, приложение) и «Методическое пособие».

Первый раздел «Практикума» включает введение, главы 1—9, заключение и список литературы. Во введении даются понятия модели, моделирования, приводится классификация моделей и др. В главах «Практикума» рассматриваются:

в главе 1 «Астрономия, или Движение планет вокруг Солнца» — движение планет вокруг Солнца и движение естественных и искусственных спутников;

в главе 2 «Биология, или Рост популяции насекомых и другой живности» — рост популяции насекомых, кроликов и др. при различных внешних воздействиях;

в главе 3 «География, или Чему равна длина береговой линии» — фракталы, фрактальные размерности и т.д.;

в главе 4 «Информатика, или Что может компьютер» — возможности компьютера и компьютерного моделирования;

в главе 5 «Математика, или Как посчитать объем» — задача вычисления объема  $n$ -мерного тела методом Монте-Карло;

в главе 6 «Физика, или Уронила Маша мячик» — задача падения тел на Земле и других планетах;

в главе 7 «Химия, или Периодическая реакция в пробирке» — реакция Белоусова—Жаботинского и другие реакции;

в главе 8 «Экология, или Волки и зайцы» — уравнения «хищник — жертва», «конкуренты» и др.;

в главе 9 «Экономика, или Большие матрицы» — модель В.В. Леонтьева межотраслевого баланса;

в заключении — перспективы компьютерного моделирования в различных областях знания. В конце «Практикума» приводится список литературы. Второй раздел «Задачи» включает задачи по материалам глав

1—9. Третий раздел «Ответы и комментарии» включает ответы, комментарии и листинги программ на языке Паскаль с комментариями. В «Приложении» приведены листинги некоторых программ на языке Паскаль. В методическое пособие включены общие сведения о курсе и даны поурочные рекомендации преподавателю (цели урока, краткое описание содержания урока, рекомендации учителю по организации работы школьника, творческое домашнее задание, задания для работы в компьютерном классе).

---

### Методы преподавания и учения

---

Школьники будут самостоятельно (в группах по 3—4 человека, на которые разбит класс) осваивать материал на практических занятиях в компьютерном классе. При завершении изучения каждой главы курса предполагается проводить «научные семинары», на которых школьники делают презентации полученных результатов (готовит группа, а докладывает представитель группы), обсуждают результаты и формы их представления, выдвигают лучшие доклады на школьные научные конференции и т.п.

#### **Описание основных форм организации учебных занятий.**

Предполагается, что учащиеся будут самостоятельно работать в компьютерных классах. Перед изучением каждой главы желательно обсудить трудности, возникающие при решении задач, изложенных в «Практикуме». Время, выделенное для проведения занятий, распределено между семинарами и практикумом в компьютерном классе примерно в отношении 1:6. Все главы независимы между собой и могут изучаться в любой последовательности.

#### **Формы контроля за уровнем достижения учащихся, включая критерии оценки.**

Предполагается, что в процессе обучения, согласно учебному плану, учащиеся решают с помощью компьютера задачи. За каждую задачу учащийся получает баллы, количество которых приведено в «Практикуме» рядом с формулировкой каждой задачи. Итоговая оценка (или самооценка) — сумма баллов за все выполненные работы. Дополнительные обучающие материалы, которые желательно использовать при организации учебных занятий — Интернет и дополнительная литература.

## ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И МОДЕЛИ

*И.Г. Семакин,  
д-р пед. наук, профессор  
Е.К. Хеннер,  
д-р физ.-мат. наук, профессор*

---

### Пояснительная записка

---

Учебный курс «Информационные системы и модели» предназначен для изучения в старших классах профильной школы. Курс является элективным, ориентированным на изучение в классах физико-математического и информационно-технологического профилей.

Курс «Информационные системы и модели» является преемственным по отношению к базовому курсу информатики, обеспечивающему требования к ее изучению в основной школе. При планировании и создании курса авторы учитывают, что раздел «Информационные системы и модели» становится одним из ведущих в изучении информатики на старшей ступени школы.

В ходе изучения курса будут расширены знания учащихся в тех предметных областях, на которых базируются изучаемые системы модели, что позволит максимально реализовать межпредметные связи, послужит средством профессиональной ориентации и будет служить целям профилизации обучения на старшей ступени школы.

Среди многочисленных приложений современной информатики и информационных технологий в данном учебном курсе выделяются два:

- информационные системы;
- компьютерное математическое моделирование.

---

### Содержание курса

---

Курс состоит из двух разделов.

#### **Раздел 1. Моделирование информационных систем**

Данный раздел учебника углубляет содержательные линии моделирования и информационных технологий в школьной информатике. База данных — ядро любой информационной системы — рассматривается в качестве информационной модели соответствующей предметной области. Содержание обучения исходит из проблем, которые требуется решить.

Первая проблема — адекватное информационное отражение в базе данных реальной системы. В связи с этим рассматриваются основные этапы проектирования базы данных: системный анализ предметной об-

ласти, построение инфологической модели, ее реализация в виде модели данных реляционного типа.

Вторая проблема — создание приложений, которые в совокупности с базой данных составляют информационно-справочную систему. Здесь внимание уделяется анализу потребностей пользователя, созданию гибкой и полной системы приложений (запросов, форм, отчетов), организации дружественного пользовательского интерфейса.

По ходу изучения раздела осваиваются элементы программирования приложений на языке Visual Basic Application (VBA).

## **Раздел 2. Компьютерное математическое моделирование**

Данный раздел также углубляет содержательную линию моделирования в курсе информатики. В нем изучается математическое моделирование в его компьютерной реализации при максимальном использовании межпредметных связей информатики и универсальной методологии моделирования. Овладение основами компьютерного математического моделирования поможет учащимся углубить научное мировоззрение, развить творческие способности, а также выбрать будущую профессию. Данный раздел является преемственным по отношению к первому разделу, в котором речь также идет об информационном моделировании, но с позиций представления информации, в то время как второй раздел посвящен в основном ее математической обработке.

При изучении раздела будут расширены математические знания и навыки учащихся. В частности, будут рассмотрены некоторые задачи оптимизации, элементы математической статистики и моделирования случайных процессов.

В ходе выполнения практических заданий по обоим разделам курса учащиеся разовьют навыки работы с современными средствами информационных технологий: табличным процессором, реляционной СУБД, математическим пакетом MathCAD, познакомятся с элементами офисного программирования.

Составной частью курса является подготовка реферата по одной из проблем, затронутых в курсе, а также выполнение и защита проекта. При подборе материалов для реферата учащимся рекомендуется использование ресурсов Интернета, для его оформления потребуется работа с текстовым процессором Word и иными средствами пакета MS Office. Защиту проекта рекомендуется проводить с использованием презентации, созданной средствами Power Point.

## **1. Моделирование информационных систем (30 ч)**

### **Системы и структуры данных (4 ч)**

Основные понятия системологии: система, структура. Графы и сети. Иерархические структуры данных; деревья. Табличная организация данных.

### **Информационные системы и базы данных (3 ч)**

Понятие информационной системы. Классификация информационных систем. Основные понятия баз данных. Назначение и функции СУБД.

### **Базы данных на электронных таблицах (8 ч)**

Создание однотабличной базы данных (списка) в среде табличного процессора (MS Excel). Правила оформления списка. Использование формы для ввода и просмотра списка. Использование формы для выборки данных по критериям. Сортировка данных по одному или нескольким полям. Фильтрация данных. Сводные таблицы

### **Базы данных в реляционных СУБД (10 ч)**

Проектирование многотабличной базы данных. Понятие о нормализации данных. Типы связей между таблицами. Создание базы данных в среде реляционной СУБД (MS ACCESS). Реализация приложений: запросы, отчеты.

### **Программирование в среде СУБД (5 ч)**

Разработка пользовательского интерфейса: кнопочные формы. Макросы. Введение в VBA.

## **2. Компьютерное математическое моделирование (36 ч)**

### **Введение в технологию компьютерного математического моделирования (4 ч)**

Основные понятия и принципы моделирования. Моделирование и компьютеры. Разновидности математических моделей. Компьютерное математическое моделирование, его этапы.

### **Инструментарий компьютерного математического моделирования (8 ч)**

Табличные процессоры и электронные таблицы. Табличный процессор MS Excel, основные сведения. Построение графиков зависимостей между величинами в ТП Excel. Система математических расчетов MathCAD. Примеры использования MathCAD.

### **Моделирование процессов оптимального планирования (18 ч)**

Постановка задач оптимального планирования. Линейное программирование — введение. Общая формулировка и существование решения задач линейного программирования. Симплекс-метод. Алгоритмическая реализация симплекс-метода. Понятие о нелинейном программировании.

Использование средства «Поиск решения» табличного процессора Excel для решения задач линейного и нелинейного программирования. Решение задач оптимизации с помощью пакета MathCAD. Программная реализация симплекс-метода в VBA; сопоставление с Turbo-Pascal. Динамическое программирование. Алгоритмическая реализация метода динамического программирования. Реализация алгоритма динамического программирования в VBA. Понятие о моделях многокритериальной оптимизации

#### **Компьютерное имитационное моделирование (6 ч)**

Принципы имитационного моделирования. Введение в математический аппарат имитационного моделирования. Случайные числа и их распределения. Пример моделирования системы массового обслуживания с помощью VBA. Пример имитационного моделирования в экономике. Пример имитационного моделирования в экологии.

#### **3. Подготовка реферата, презентации, подготовка и защита проекта (6 ч)**

## **МУЗЫКАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР (НОВЫЙ ИНСТРУМЕНТ МУЗЫКАНТА)**

*И.Б. Горбунова,  
д-р.пед.наук, профессор кафедры ЭКСО РГПУ им. Герцена,  
главный научный сотрудник УМЛ*

*«Музыкально-компьютерные технологии»*

*Г.Г. Белов,*

*композитор, член Союза композиторов России,  
профессор кафедры теории музыки Санкт-Петербургской  
государственной консерватории им. Н.А.Римского-Корсакова*

*А.В. Горельченко,*

*музыковед, директор детской музыкальной школы,  
сотрудник УМЛ «Музыкально-компьютерные технологии»*

---

### **Пояснительная записка**

---

Музыкально-ориентированные компьютеры сегодня привлекают внимание как профессионалов, так и любителей музыки, которые находят в музыкально-компьютерных технологиях новые возможности для творческого эксперимента, расширения своего музыкального кругозора, художественного тезауруса.

Содержание предлагаемого курса ориентировано на овладение музыкальным компьютером как новым инструментом музыканта. Это пособие познакомит с новыми жанрами и направлениями компьютерной и электронной музыки и поможет освоить методы работы в основных музыкальных редакторах, чтобы создавать музыкальные композиции и компьютерные аранжировки, а также даст представление об особенностях работы в современной компьютерной студии звукозаписи.

Содержание данного курса имеет интегрированный характер, поэтому он может рассматриваться как «поддерживающий» курс изучения основных музыкальных дисциплин в рамках профильной подготовки музыканта-профессионала и как курс, служащий выстраиванию индивидуальной образовательной траектории учащегося, изучающего предмет «Информационные технологии».

В состав учебного пособия входят «Практикум для учащихся», «Методические рекомендации» для учителя и компакт-диск.

### ТЕМА 1.

#### **ПОВЕРИМ АЛГЕБРОЙ ГАРМОНИЮ. МУЗЫКА И ИНФОРМАТИКА**

Музыка как информация. Система понятий в области музыкальной информатики. Звуковой синтез. Новые звуковые формы и образы и возможности их современной технической реализации. Синтезаторы как предшественники и современники музыкального компьютера. Архитектура современного музыкального компьютера и его основные возможности.

*Демонстрация* подготовленных примеров электронной музыки.

*Демонстрация* технических возможностей музыкального компьютера.

*Практическое задание:* отработка первичных навыков исполнения на синтезаторе и MIDI-клавиатуре.

### ТЕМА 2.

#### **МУЗЫКАЛЬНЫЙ КОРАБЛЬ НА ЦИФРОВОЙ ВОЛНЕ...**

#### **ЭЛЕКТРОННЫЙ ЗВУК, ЕГО СВОЙСТВА И ПРИМЕНЕНИЕ**

Общие сведения о природе звука. Основные возможности работы со звуком OS Windows. Цифровая звукозапись и цифровая обработка звука, аналоговые устройства обработки звука. Акустические системы и наушники. Оцифровка звука, параметры оцифровки звука. Цифровые устройства для обработки звука. Устройства для работы со звуком (звуковые карты). Форматы звуковых файлов. Программы оцифровки и обработки звука. CD-Audio. Принципы звукозаписи. Программы для работы с CD-Audio. Внешние музыкальные устройства (клавиатуры, звуковые модули, синхронизаторы, коммутаторы). Стандарт коммуникации музыкальных устройств (MIDI).

*Демонстрация:* воспроизведение звукового файла на разных носителях и в различных форматах.

*Практическое задание:* сравнительный анализ принципов работы программ воспроизведения Audio-CD.

### ТЕМА 3.

#### **СОЗДАЕТ МУЗЫКУ КОМПОЗИТОР, А МЫ — С КОМПЬЮТЕРОМ — ЕЕ АРАНЖИРУЕМ. КОМПЬЮТЕРНОЕ ИНСТРУМЕНТОВЕДЕНИЕ, АРАНЖИРОВКА И КОМПОЗИЦИЯ**

##### **Глава 1. Компьютер: «человек-оркестр». Основы работы с MIDI.**

Краткая история инструментовки от классической к компьютерной. Инструментальный банк звуков GM: общая характеристика 16 групп карты патчей. Типичные свойства компьютерных звуков и возможность их редактирования. Виды традиционной аранжировки. Особенности компьютерной аранжировки: секвенцинг и компьютерные возможности (спе-

циальные программы), исполнительские задачи аранжировщика. Выбор инструментария, использование семплов и лупов. Изучение секвенсорных программ (по выбору преподавателя) Cakewalk как важнейших инструментов аранжировочного редактирования. Начальная форма освоения основ компьютерной аранжировки — редактирование готового MIDI-сонга: тембровое переосмысление первоисточника (акустического или электронного) с добавлением или изъятием облигатных и дублирующих голосов; корректировка MIDI-установок для улучшения качества звучания сонга в заданных мультимедийных условиях (иные аппаратные возможности звуковой карты, синтезатора, звукового модуля, семплера); сохранение полученных данных в MIDI-файле.

*Практическое задание:* редактирование и переинструментовка готового MIDI-сонга.

##### **Глава 2. Компьютерный DJ. Знакомство с программами автоаранжировки.**

Музыкальные конструкторы: Dance Machine, Dance eJay. Принципы звуковой организации заимствованного музыкального материала, типы его творческого варьирования. Автоаранжировщики: Visual Arranger, Band-in-a-Box. Музыкальные жанры, используемые программами-автоаранжировщиками. Гармонизация компьютерными средствами и способы ее обозначения.

*Практическое задание:* создание небольшой танцевальной пьесы в музыкальном конструкторе типа Dance machine; аранжировка песни или танца с помощью программ Visual Arranger, Band-in-a-Box.

##### **Глава 3. С классиками на короткой ноге... Аранжируем классическую музыку.**

Компьютерная аранжировка классического произведения для фортепиано, для голоса с фортепиано и для других ансамблей (с сохранением жанрово-стилевой основы оригинала или с его жанрово-стилевым переосмыслением): общие принципы аранжировки мелодии с цифровой (без цифровой); приемы облегченного переложения ансамблевого (или фактурно сложного) произведения для одного сольного инструмента (фортепиано, гитары, скрипки, флейты и др.). Типовой план компьютерной аранжировки песни или классического произведения малой формы. Особенности аранжировки или сочинения вокального произведения с сопровождением.

*Практическое задание:* аранжировать для гитары solo или фортепиано solo небольшое произведение для голоса с фортепиано (песня, романс).

Стилевые проблемы компьютерной аранжировки. Типы инструментальных ансамблей в академической и эстрадной музыке: однородные и неоднородные. Особенности звучания ансамблей из 3—5 исполнителей (Combo, Big Beat, квартет и квинтет). Функции отдельных инструментов и групп. Приемы аранжировки мелодии, гармонии, тембра и группы ритма в ансамблевой музыке. Принципы изложения мелодии, гармонии,

полифонической фактуры. Взаимодействие тембров: натуральных, измененных, смешанных. Соединения групп: тутти аккордового и полифонического склада.

*Практическое задание:* аранжировка фортепианного произведения (или для солиста с фортепиано) для малого симфонического оркестра.

**Глава 4. Компьютерное поколение выбирает свой стиль. Аранжировка современной музыки: джаз, поп, рок.**

Прикладные жанры компьютерной аранжировки (аудиоклип, музыкальное сопровождение рекламного сюжета, фоновая музыка и т.д.). Эстетические проблемы компьютерных транскрипций классической музыки (в стиле «ню эйдж», поп и рок стилях). Вспомогательные аранжировочные программы, имитирующие DrumMachine: Vbox, Drumatix, Groovemachine, RubberDuck. Виртуальные синтезаторы для создания аранжировок в стилях Techno, Trance, Hardcore, Ambient, Industrial и т. п.: Fruity Loops, ReBirth-338 и др. Проекты соединения в компьютерной аранжировке тембров электронных и «живых» голосов.

*Практическое задание:* изучить записи эстрадных и компьютерных аранжировок музыкальной классики, выявить достоинства и многообразие выразительных приемов в лучших современных аранжировках. Создание файла-«минусовки».

*Семинар:* сообщения, посвященные творчеству одного из выдающихся современных композиторов-аранжировщиков.

*Практическое задание по теме:* составить отчет о творческой работе (композиция или аранжировка на заданную тему) с приложением распечатанной партитуры.

#### **ТЕМА 4. САМ СЕБЕ... ЗВУКОРЕЖИССЕР. СОВРЕМЕННАЯ СТУДИЯ ЗВУКОЗАПИСИ**

**Глава 1. Труба поет — компьютер пишет. Компьютерная запись звука.**

Музыкальные инструменты и оборудование современной студии звукозаписи. Особенности звучания традиционных музыкальных инструментов по оркестровым группам в процессе звукозаписи. Рассмотрение характеристик источников звукового сигнала, микрофоны, их типы и особенности. Выбор микрофонов для записи различных звуков по их пространственным и частотным характеристикам. Особенности размещения источников звука и микрофонов, выбор и оборудование помещения, естественная реверберация и борьба с ней. Преимущества цифровой обработки звукозаписей. Коммуникация оборудования в студии. Оконечное оборудование, акустические системы и усилители. Цифровая коммуникация, потоки событий. Понятие звукового тракта как линейки усилителей. Различные стандарты коммуникации электронных инструментов и особенности коммуникации между различными устройствами: клавиатурами и звуковыми модулями, синхронизаторами и коммутаторами.

Синхронизация звукозаписывающих устройств. Комбинированная запись нескольких источников звука. Понятие потока событий MIDI.

*Практическое задание:* запись различных музыкальных инструментов с использованием микрофонов и программных средств SoundForge.

**Глава 2. Ваяние цифрового звука — искусство и наука. Обработка звука.**

Амплитудная и спектральная обработка звука. Особенности одновременного восприятия нескольких источников. Тон и шум как основные виды звуковых сигналов. Особенности спектров некоторых музыкальных инструментов и методы улучшения выразительности путем учета спектральных особенностей инструмента. Применение многополосных частотных фильтров (эквалайзеров) в различных частях звукового тракта.

*Практическое задание:* спектральная обработка звука с применением микшерного пульта, эквалайзера и программных средств SoundForge, сведение звучания нескольких инструментов: Samplitude.

Временная обработка звука. Понятие естественной реверберации как физического отражения воздушной звуковой волны и ее характеристики (уровень, глубина, время). Способы механической и электронной имитации реверберационного процесса для воспроизведения естественности звучания. Механические ревербераторы, их конструкция и особенности. Методы борьбы с нежелательной естественной реверберацией. Частотно-зависимая искусственная реверберация и способы ее использования для увеличения выразительности звучания.

*Практическое задание:* создание реверберационных эффектов с применением цифровых процессоров и программных средств SoundForge.

*Практическое задание:* цифровая обработка звука с применением цифровых процессоров и программных средств SoundForge.

*Практическое задание:* звуковой тракт, оборудование студии, MIDI-коммутиация.

**Глава 3. У компьютера забота — режиссерская работа. Основы звукоорежиссуры.**

Пространственные характеристики звука, стереофония. Некоторые основные приемы микширования звуковых сигналов, учет психологических и физиологических особенностей восприятия нескольких источников звука и условий прослушивания при воспроизведении. Учет пространственных характеристик музыкальных инструментов при записи и воспроизведении. Понятие стереофонии и два способа представления пространства на записи при использовании стереофонического способа записи.

*Практическое задание:* микширование разных источников звука и обработка с применением программных средств Cubase, Samplitude.

*Зачетная работа:* создание CD-диска с записью оригинальной авторской компьютерной композиции или аранжировки.



## **ТЕМА 5. МУЗЫКА В «ПАУТИНЕ». INTERNET-ТЕХНОЛОГИИ РАБОТЫ СО ЗВУКОМ**

Требования к аппаратным средствам. Особенности работы различных браузеров (Internet Explorer, Netscape Navigator) со звуком. Современный дизайн в области музыки. Основы композиции Web-сайта. Цветовые ассоциации. Психологическое воздействие цвета и музыки. Работа со звуком при проектировании Web-узлов.

*Зачетная работа:* подготовка WEB-сайта со звуковым оформлением.

## **ТЕМА 6. ЧТО НАМ СТОИТ «МОСТ» ПОСТРОИТЬ? МУЗЫКАЛЬНЫЙ ДИСТАНЦИОННЫЙ МАСТЕР-КЛАСС**

Подготовка и проведение IP-консультации, видеоконференции, онлайн-учебного форума, телеконференции, мастер-класса.

*Практическое задание:* ученик записывает на видеокассету свой устный доклад на заданную тему, подготавливает фрагмент для проведения дистанционного мастер-класса.

*Демонстрация:* организация и проведение музыкального мастер-класса дистанционно.

## **ТЕМА 7. \*\*\*ДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ... МУЗЫКАЛЬНЫЙ КОМПЬЮТЕР — ИНСТРУМЕНТ НОВОГО ВРЕМЕНИ**

Перспективы развития музыкального компьютера на пересечении магистральных путей музыкального искусства и компьютерных технологий.

*Зачетная работа:* презентация записанной на CD творческой работы с распечатанной партитурой и авторским комментарием.

*Конкурс* на лучшую творческую работу по курсу «Музыкальный компьютер (новый инструмент музыканта)».