

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
им. В. П. АСТАФЬЕВА  
(КГПУ им. В. П. Астафьева)

Институт/факультет

Институт математики, физики и информатики  
(полное наименование института/факультета/филиала)

Выпускающая кафедра

Базовая кафедра информатики и  
информационных технологий в образовании  
(полное наименование кафедры)

Федотов Дмитрий Николаевич

ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

Тема Элективный курс «Моделирование физических явлений» в курсе информатики старшей школы

Направление подготовки

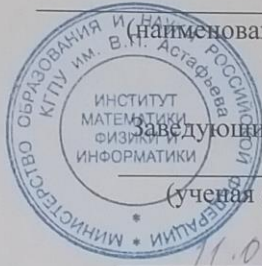
44.03.01 Педагогическое образование

(код и наименование направления)

Профиль

Информатика

(наименование профиля для бакалавриата)



ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ

Заведующий кафедрой

д.п.н., профессор Пак Н.И.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

11.06.2018

(дата, подпись)

Руководитель

к.т.н. Николаева Ю.С.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты

26.06.2018

Обучающийся

ФЕДТОВ Д.Н.

(фамилия, инициалы)

11.06.2018

(дата, подпись)

Оценка

удовлетворительно

(прописью)

Красноярск 2018

## Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основания для разработки элективного курса «Моделирование физических явлений» для старшей школы, реализующего межпредметные связи с другими учебными дисциплинами.....	6
§ 1. Понятие межпредметных связей в педагогической литературе.....	6
§ 2. Теоретические аспекты реализации межпредметных связей на уроках информатики.....	16
§ 3. Элективный курс «Моделирование физических явлений» как средство формирования межпредметных связей по физике и информатике.....	23
§ 4. Анализ программных средств, с помощью которых будет реализован элективный курс «Моделирование физических явлений».....	27
Глава 2. Элективные курсы «Моделирование физических явлений» для обучающихся средней школы при изучении информатики.....	32
§ 1. Анализ электронных ресурсов по компьютерному моделированию физических явлений.....	32
§ 2. Программа элективного курса по информатике.....	38
§3 разработка заданий для элективного курса, реализующих межпредметные связи физики и информатики.....	47
§4 Создание элективного курса <b>Моделирование физических явлений</b> с помощью в конструктора сайтов Google.....	52
Заключение.....	54
Список литературы.....	59

## Введение

Актуальность исследования. Современный этап развития науки характеризуется взаимопроникновением наук друг в друга. Связь между учебными предметами является отображением объективно существующей связи между отдельными науками и практической деятельностью людей.

Доказывать важность внедрения межпредметных связей в процесс обучения нет необходимости. Межпредметные связи позволяют эффективно сформировать отдельные понятия внутри конкретных предметов, групп и систем, так называемых межпредметных понятий. Такие комплексные представления невозможно предоставить учащимся на уроках в рамках отдельного предмета.

Межпредметные связи в школьном обучении являются конкретным выражением интеграционных процессов, происходящих сегодня в науке и в жизни общества. Эти связи играют важную роль в повышении практической и научно-теоретической подготовки учащихся, существенной особенностью которой является овладение школьниками обобщенным характером познавательной деятельности.

Реализация межпредметных связей позволяет формированию у школьников цельного представления о явлениях природы и взаимосвязи между ними. Поэтому делает знания практически более значимыми и применимыми. Это помогает учащимся при изучении предмета применять приобретенные ранее знания и умения из других учебных областей.

С помощью многосторонних межпредметных связей не только решаются задачи обучения, развития и воспитания учащихся, но также закладывается фундамент для профессионального самоопределения учащихся средних общеобразовательных школ. Именно поэтому межпредметные связи являются важным условием и результатом комплексного подхода в обучении и воспитании школьников.

В классической педагогике проблеме межпредметных связей посвящены работы П.Р. Атутова, Ю.К. Бабанского, А. Коменского, И.Г. Песталоцци, К.Д. Ушинского и других. Психофизиологические основы межпредметных связей были заложены И.П. Павловым, И.М. Сеченовым.

Фундаментальными вопросами взаимосвязи учебных дисциплин посвящено большое количество исследований отечественных педагогов и психологов таких как В.А. Байдак, Г.И. Батурина, В.А. Далингер, О.Б. Епишева, И.Д. Зверев, Д.И. Кирюшкин.

Сущность межпредметных связей, их значение, функции и способы осуществления в процессе обучения в средней образовательной школе рассмотрены в работах В.Н. Келбакиани, П.Г. Кулагина, Н.А. Лошкарёвой, В.Н. Максимовой, Г.И. Саранцева, Г.Ф. Федорца, В.Н. Федорова и других.

Межпредметные связи как условие единства обучения и воспитания, как средство комплексного подхода к предметной системе обучения рассмотрены в исследованиях И.Д. Зверева, В.М. Коротова, М.Н. Скаткина и других.

Информатика используется как метапредмет, некая надпредметная оболочка, способствующая углубленному развитию межпредметных связей учебных дисциплин в общеобразовательной школе. Планирование курса информатики средствами межпредметных связей, помогает формировать у школьников способность к деятельности в той сфере, которая им интересна, мотивируют их на творческую и познавательную активность. Вследствие чего повышается качество знаний как по предмету информатика, так и по другим предметам. Учащиеся обучаются самостоятельно приобретать знания, умение ориентироваться в современном социуме, позволяют им быть востребованными и успешными.

**Цель дипломной работы:** Разработка элективного курса, способствующего реализации межпредметных связей

**Объект исследования:** элективные курсы по информатики.

**Предмет исследования:** межпредметные связи информатики с другими учебными предметами.

**Задачи исследования:**

1. Изучить понятие межпредметных связей в педагогической литературе.
2. Выявить теоретические аспекты реализации межпредметных связей на уроках информатики.
3. Рассмотреть особенности элективных курсов по информатике как средство формирования межпредметных связей информатики с другими учебными предметами.
4. Определить возможности реализации межпредметных связей информатики с другими учебными предметами в различных элективных курсах.
5. Разработать элективный курс по «Моделирование физических явлений» с применением межпредметных связей.

При решении сформулированных выше перечисленных задач были использованы следующие **методы исследования:**

1. Анализ научно-методической и специальной литературы.
2. Изучение опыта педагогов общеобразовательных школ.

**Структура дипломной работы:** введение, две главы, заключение и список использованной литературы.

# **Глава 1. Теоретические основания для разработки элективного курса «Моделирование физических явлений» для старшей школы, реализующего межпредметные связи с другими учебными дисциплинами**

## **§ 1. Понятие межпредметных связей в педагогической литературе**

Современный уровень развития науки имеет ярко выраженную интеграцию социально-гуманитарных, естественнонаучных и технических областей знаний. В связи с интеграционным процессом предъявляется новый уровень требований к специалистам. Увеличивается значение знаний человека в смежных с приобретенной специальностью навыков и умение комплексно использовать их при решении поставленных задач.

Вышесказанное актуализирует проблему реализации межпредметных связей в процессе школьного обучения. Связь между предметами – это главное и важное условие, а также результат комплексного подхода в процессе обучения и воспитания подрастающего поколения. Внедрение межпредметных связей в канву обучения в школе помогает формировать у школьников целостные представления об явлениях природы и о взаимосвязи между данными явлениями. Вследствие чего полученные знания становятся более значимыми, могут применяться школьниками для изучения другим предметом и способствуют более успешной сдаче единого государственного экзамена.

Обучение как педагогический процесс, так или иначе, неразрывно связан с такой педагогической категорией как «межпредметные связи».

Интерпретация данного понятия в педагогической литературе многозначно. В «Педагогическом словаре» межпредметные связи – это взаимная согласованность учебных программ по различным предметам [34].

Ф. Федорев считает, что межпредметные связи возможно использовать для «обозначения синтезирующих интегративных отношений между объектами, явлениями и процессами реальной действительности, нашедших свое отражение

в содержании, формах и методах учебно-воспитательного процесса и выполняющих образовательную, развивающую и воспитательную функции в их органическом единстве» [33].

Таким образом, межпредметные связи определяются как средство достижения общих социальных целей обучения, к которым можно отнести всестороннее развитие школьников. Связи между предметами являются и одним из необходимых факторов развития конкретных педагогических задач, определяющих общепредметную систему знаний, умений и отношений.

Ю.К. Бабанский сосредотачивает внимание на повышение качества методологических основ всестороннего развития личности в процессе обучения. Он указывает, что в процессе развития общенаучных знаний, умений и навыков учащихся необходимо запроектировать формирование системообразующих понятий, законов и теорий. Помимо этого важно уделять внимание усвоению фундаментальных научных фактов [3].

Проблема, рассматриваемая в данной работе, не дань современной моде. Она всегда была актуальной и многие педагогические труды посвящены этому вопросу. Многие педагоги указывали на необходимость взаимосвязей между учебными предметами. Связь между различными науками будет способствовать отражению целостной картины природы «в голове ученика», созданию истинной системы знаний и правильного миропонимания.

Я.А. Коменский в своих трудах отметил не только необходимость освоения всех предметов в школе, но и обосновал пути эффективной реализации межпредметных связей. Он считал, что учебный материал должен распределяться таким образом, чтобы последующий урок обосновывался предыдущим уроком, чтобы они закрепляли друг друга. Все науки, которые изучаются на протяжении всей жизни, в конечном итоге должны создать «единую энциклопедию» [1].

Философ Дж. Локк отмечал важную роль межпредметных связей для понимания явлений действительности в широком плане в процессе усвоения учеником различных наук [3]. И.Г. Песталоцци обосновал теоретически и доказал практически существенную роль связи многих предметов в процессе обучения в начальной школе [1].

Работы И.Ф. Гербарта посвящены изучению психологических основ межпредметных связей. Он доказал результативность межпредметной связи при изучении целого ряда учебных предметов. В своих работах он дифференцировал понятия «внутрипредметные» и «межпредметные» связи [11].

На особую роль системы межпредметных связей указывал А. Дистервег. Он выделял два направления межпредметных связей. Первое направление – это связь близких друг к другу учебных предметов. Второе направление – это взаимосвязь предметов разных учебных циклов. А. Дистервег выступал против синкретизма дисциплин в преподавании учебных предметов. Всесторонне рассмотрев межпредметные связи, он высоко оценил их эффективность [11].

Н.Г. Чернышевский писал, что в процессе изучения любой науки важно помнить, что изучение одной науки всегда приносит пользу другой науке [11].

На особое значение межпредметных связей указывается в работах К.Д. Ушинского, который отмечал, что «голова, вооруженная разрозненными, не связанными знаниями, напоминает беспорядочную кладовую, где даже хозяин ничего не может найти» [3]. Он утверждал, что обучение должно быть всесторонне насыщено доказательствами и фактами, которые взаимодополняют друг друга. Учащихся необходимо обучить знаниям и навыкам в их тесной взаимосвязи с природой и жизнью. Межпредметные связи составляют неотъемлемой составляющей подобного обучения [1].

Анализ позиций отечественных и зарубежных педагогов, считающихся классиками педагогической мысли, показал, что они дают высокую оценку системе между предметных связей. Считая основной задачей использование связи



между науками в учебно-воспитательном процессе, они стремились теоретически обосновать и методологически доказать взаимосвязь разных предметов.

Учение И.П. Павлова о динамическом стереотипе и второй сигнальной системе положило основу для психофизиологического изучения важности межпредметных связей. И.П. Павлов установил, что физиологическим механизмом усвоения знаний является образование в коре головного мозга сложных систем временных связей. Временные связи И.П. Павлов отождествлял с ассоциациям в психологическом плане. Это связи между всеми формами отражения объективной действительности, а их основу образуют ощущения. Результативность обучения во многом зависит от количества взаимосвязанных фактов, событий и явлений, которые помогают развивать способности учащихся быстро и точно воспроизводить в памяти знания усвоенные ранее. Межпредметным связям принадлежит важная роль в формировании этой способности [34].

И.М. Сеченова в своих исследованиях убедительно доказал, что мысль человека создается из элементов ранее зарегистрированных в памяти. Новые мысли, которые лежат в основе научных открытий, также не исключение из данного правила [34].

Психологические и психофизиологические исследования установили, что образы, воспринимаемые человеком в течение жизни оставляет следы в коре больших полушарий головного мозга – в виде стойких нейронных образов. Эти следы памяти – «энграммы» – способствуют возникновению возбуждения даже при отсутствии раздражителя. Они являются основой основных функций памяти: запечатление и сохранение ранее усвоенных знаний, а также их воспроизведение их тогда, когда это требуется.

Л.С. Выготский отмечал, что любая новая ступень в развитии обобщения всегда опирается на обобщение предыдущее. При этом новая ступень обобщений формируется именно на основе предыдущей ступени [34]. Л.С. Выготский доказал, что предшествующая мыслительная деятельность, способствовавшая

формированию обобщений, не ликвидируется, а является необходимой предпосылкой для развития нового обобщения [34].

Таким образом, что потребность в межпредметных связях заключена в самой природе мышления. Оно обуславливается объективными законами высшей нервной деятельности, физиологии и психологии человека.

Предметы и явления взаимосвязаны в природе и связываются в памяти человека. Обучение должно быть построено на основании этих особенностей. Это будет содействовать формированию у учащихся способности воспроизводить знания усвоенные ранее для лучшего запоминания нового материала. Межпредметные связи помогают взглянуть на предмет с различных сторон и надежно запомнить с помощью межсистемных ассоциаций предмет или явление действительности.

Межпредметные связи активизируют процессы памяти. Важной особенностью запоминания принято считать приемы смысловой группировки учебного материала, а также выделение смысловых опорных пунктов смыслового соотношения нового материала с ранее известным материалом. Овладение приемом переноса знаний с предмета при усвоении другого вносит в аналитико-синтетическую деятельность учащихся целенаправленность в решении определенных задач. Перенос знаний повышает активность самостоятельных методов работы, обеспечивает эффективную организацию мыслительной деятельности.

С точки зрения философского анализа межпредметные связи являются дидактической типом всеобщего принципа системности. В дидактической теории межпредметных связей выделяют три основных группы:

1. Научные, или содержательно-информационные, т.е. по видам знаний. По составу научных знаний выделяют фактологические, понятийные и теоретические. По взглядам на проблему познания подразделяются на философские и историко-научные. По знаниям о ценностных ориентациях разделяют на идеологические, этические, эстетические и правовые.

2. Практические, или операционно-деятельностные, т.е. по видам умений. Данные межпредметные связи подразделяются на практические, познавательные, ценностно-ориентационные.

3. Организационно-методические, т.е. по способам реализации в учебном процессе. По способу усвоения знаний подразделяются на репродуктивные, поисковые и творческие. По масштабам осуществления выделяют внутрицикловые и межцикловые. По способу установления связей разделяются на односторонние, двусторонние, многосторонние (обратные и прямые). По хронологии реализации делятся на преемственные, сопутствующие, перспективные. По постоянству реализации выделяют эпизодические, периодические, системные. По формам организации учебно-воспитательного процесса классифицируются на поурочные, сквозные, тематические, комплексные. По формам организации деятельности учащихся делятся на индивидуальные, групповые, коллективные.

Ю. Вайткявичус, Н.М. Верзилин, В.М. Корсунская основываясь на временно критерии выделяли: предварительные, сопутствующие и перспективные (последующие) связи. Практическое осуществление данных связей способствует систематизации знаний, позволяет опираться пройденный ранее материал по родственным предметам, выявлять перспективы в изучении знаний [32].

Н.С. Антонов, основываясь на философское понимание структуры связи, выделил в «межпредметных связях» три показателя: состав, способ и направленность. К реализующим их видам связей можно отнести: по составу - объекты, факты, понятия, теории, методы; по способу - логические, методические приемы и формы учебного процесса, при помощи которых реализуются связи в содержании; по направленности - формирование общих умений и навыков [31].

М.Н. Скаткин представил классификацию связей по двум основаниям, а именно знания и виды деятельности. Межпредметные связи, основанные на знаниях создают у учащихся систему обобщенных знаний. Межпредметные

связи основанные на видах деятельности формируют систему общепредметных умений в видах деятельности, общих для родственных предметов [54].

Межпредметные связи классифицируются по форме и типу. Внутренняя структура предмета представлена её формой. Соответственно форму можно подразделить по составу предмета, по направлению действия, а также по способам взаимодействия составляющих её элементов.

Состав межпредметных связей - это содержание учебного материала, формируемые навыки, умения и мыслительные операции. В первой форме выделяют. Содержательный состав межпредметных связей – это факты, законы, понятия, теоретические основы и методы различных наук. Операционный состав межпредметных связей – это формируемые навыки, умения, мыслительные операции. Методический состав межпредметных связей – это педагогические методы и приемы, применяемые в работе. Организационный состав – это способы и формы организации учебного и воспитательного процесса.

Типы межпредметных связей по направлению делятся на прямые, действующие в одном направлении и восстановительные, действующие в прямом и обратном направлении.

По фактору времени межпредметные связи подразделяются на хронологические и хронометрические. По продолжительности взаимодействия элементов, образующих связей определяют хронометрические межпредметные связи. По последовательности осуществления межпредметные связи выделяют хронологические межпредметные связи. В свою очередь каждая из них делится на виды межпредметных связей [54].

Временные межпредметные связи по составу показывают, что используется, трансформируется из других учебных дисциплин при изучении конкретной темы. По направлению временные межпредметные связи указывают, какое количество учебных предметов являются источником междисциплинарной информации для определённой темы. Если данная тема используется при изуче-

нии основного учебного предмета, то такая межпредметная связь называется прямой. Если же информация предоставляет учащимся информацию и по темам других школьных дисциплин, то такая межпредметная связь называется обратной или восстановительной.

Данная классификация помогает различать внутрикурсовые связи. Например, ботаника, зоология, анатомия, общая биология образуют курс биологии. Курс химии дифференцируется на химию органическую и неорганическую. Классификация позволяет определить внутриспредметные связи между отдельными темами определенного учебного предмета. Например, ботаники, органической химии и физики. Преемственные и перспективные межпредметные связи преобладают во внутрикурсовых и внутриспредметных связях. Синхронные межпредметные связи ограничены во внутрикурсовых связях, и отсутствуют во внутриспредметных.

Опираясь на вышеизложенное, можно прийти к следующим выводам, что межпредметные связи представляют сложный системный объект и их классификация не может иметь линейный характер. Педагоги отходят от деления отдельных видов межпредметных связей, стараясь обращать внимание на крупные единицы анализа: формам, уровням, типам.

Реализация межпредметных связей бывает различной степени. Степень реализации зависит от содержания урока. На самом элементарном уровне применение межпредметных связей находит своё отражение в комплексном подходе к постановке и решению учебных задач.

На фрагментарном уровне межпредметные связи реализуются в построении учебного материала. Учебный материал представлен в виде примеров, отдельных элементов, общих фактов и понятий. Именно эти элементы составляют фрагменты в структуре урока [31].

Высокий уровень реализации межпредметных связей представляет органическое включение материала из других предметов в структуру учебного мате-

риала конкретного урока. Без этих связей новый учебный материал не будет эффективно усвоен, так как он требует обобщения знаний полученных ранее. На данном уровне уроки носят повторительно-обобщающий характер. На данных уроках знания из различных дисциплин объединяются с позиций общемировоззренческих идей.

Межпредметные связи выполняют образовательные, воспитательные и развивающие функции.

1. Образовательная функция межпредметных связей состоит в формировании таких качественных характеристик знаний учащихся, как системность, глубина, осознанность, гибкость. Данную функцию составляют следующие подфункции:

- усовершенствование содержания обучения, как одного из критериев отбора учебного материала из программ смежных дисциплин;
- формирование упорядоченности знаний о мире на материале развития главных научных идей и понятий;
- создание политехнических знаний, навыков и умений;

2. Воспитательная функция межпредметных связей состоит в становлении. Данная функция заключается в содействии главным направлениям воспитания школьников при обучении информатике. Педагог по информатике реализует весь комплексный подход к воспитанию, опираясь при этом на связи информатики с другими предметами.

3. Развивающая функция межпредметных связей. Межпредметные связи влияют на развитие качеств личности, которые развиваются под влиянием систем разнообразных видов знаний. Тем самым межпредметные связи способствуют формированию у школьников нравственных и эстетических качеств личности. Также развивающая функция способствует становлению системного мышления, познавательной активности и интересов, творческого мышления,

самостоятельности, мотивации к познанию природы. Межпредметные связи преодолевают предметную инертность мышления и расширяют кругозор.

4. Методологическая функция межпредметных связей. Данная функция определяется возможностью формирования диалектико-материалистической позиции на природу. Межпредметные связи отражают в обучении современную методологию естествознания, развивающуюся по линии интеграции идей и методов с точки зрения системного подхода. Поэтому они способствуют развитию современных представлений о целостности природы.

5. Конструктивная функция межпредметных связей определяется содействием в совершенствовании содержания учебного материала, отбираемого учителем информатики, методам и формам организации обучения [31,32,34].

Межпредметные связи в обучении трактуются как дидактический принцип и как условие. Они охватывают цели и задачи, содержание и методы, средства и формы обучения многообразным учебным дисциплинам. Межпредметные связи помогают выделить основные, наиболее важные, элементы содержания образования. Междисциплинарные связи открывают учащимся возможность комплексного применения знаний из разных дисциплин в трудовой деятельности, развивают у них системообразующие представления, понятия, общенаучные приемы деятельности.

Межпредметные связи оказывают влияние на содержание и структуру школьных предметов. Каждая учебная дисциплина является источником тех или иных видов межпредметных связей. Важное значение отводится межпредметным связям для повышения эффективности применения организационных форм обучения, а также целенаправленной перестройке главных элементов учебно-воспитательного процесса:

- 1) комплексная постановка задач урока, которая включает обобщенные и смежные понятия;
- 2) организация познавательной деятельности школьников;

3) комплексное применение способов активизации учебной деятельности, в том числе наглядных пособий характерных для предметов, между которыми устанавливается связь;

4) анализ уровня обученности и развития учащихся;

5) комплексное, поурочное, тематическое планирование.

Для реализации межпредметных связей необходима совместная деятельность педагогов предметов естественно-научного направления, комплексных форм учебной и внеучебной работы, а для этого педагоги должны знать учебники и программы смежных дисциплин.

Таким образом, современная система образования характеризуется интенсивным внедрением межпредметных связей в реальный процесс обучения. Межпредметные связи формируют системность знаний учащихся, активизируют их познавательную активность. Многосторонние межпредметные связи закладывают основу для комплексного подхода в решении сложных проблем действительности. Реализация межпредметных связей влияет на отбор и структуру учебного материала и требует совместной деятельности педагогов.



## **§ 2. Теоретические аспекты реализации межпредметных связей на уроках информатики**

Информатика – это одна из фундаментальных отраслей научного знания. Информатика является основой системно-информационного подхода к анализу окружающего мира. Сферой научного исследования информатики являются информационные процессы, методы и средства получения, преобразования, передачи, хранения и использования информации. Информатика тесно связана с практической деятельностью современного человека в области использования информационных технологий [24].

Главным методологическим принципом информатики является изучение объектов и явлений окружающего мира с позиции процессов сбора, обработки и выдачи информации о них, а также тождества этих процессов при реализации в искусственных и естественных, биологических и социальных системах.

Содержание курса информатики в старших классах нацелено на развитие у школьников основ системного восприятия мира, интегративное освоение ресурсов информационного моделирования в практической деятельности.

Главными содержательными направлениями основного уровня старшей школы являются: информационные процессы и системы, моделирования и формализации, управления и информационные технологии.

Если рассматривать межпредметные связи как основную цель в курсе информатики, то они могут быть реализованы с различными предметами, а именно с математикой, физикой, лингвистикой, историей и биологией. При освоении проблем, которые связаны с информацией и информационными процессами необходимо приводить в качестве примеров разнообразные факты из различных предметных областей. В качестве примера можно привести использование словарей, устройства передачи информации. Сведения из курса физики являются основой при описании устройств ЭВМ. Понятие «величина» устанавливается в

сравнении и на основе с величинами принятыми в математике и физике. Сведения о «системах исчисления» формируются в курсах математики.

Связь информатики с процессом изучения и преподавания других предметов может рассматриваться через следующие средства:

1. Компьютерные презентации могут быть использованы для улучшения формы подачи материала на любом уроке. Они сочетают возможности аудио, визуального и текстового представления. Формируют у учащихся навыки составления план и хронометража публичного выступления.

2. Решение математических задач с использованием численных методов на языке программирования и в табличном процессоре. Как элемент комбинаторики используются «переборные алгоритмы».

3. Работа в текстовом процессоре способствует улучшению орфографических и речевых навыков учащихся.

4. Телекоммуникационные ресурсы могут использоваться как средство овладения иностранными языками.

5. Для закрепления навыков решения наиболее сложных для учащихся формул по математике, физике и химии может быть использован «редактор формул».

6. С помощью табличного процессора и языка программирования возможно моделирование различных процессов.

7. Эффективным средством поддержки изучения экономики и географии прим являются «базы данных».

8. «Графический редактор» позволяет создавать и редактировать изображения, при этом важно опираться на субъективное восприятие зрителя. Школьникам полезно дать представление об особенностях эстетического восприятия человека. Помимо «скучных» понятий компьютерной графики целесообразно сообщить о «форме», в основе построения которой лежат сочетание симметрии

и «золотого сечения», что помогает наилучшему зрительному восприятию и появлению ощущения красоты и гармонии.

В процессе изучения школьных предметов осуществляется их связь с информатикой. Математические методы в решении задач информатики. В физике – это представление о кодировании сигналов, физические принципы устройств персонального компьютера. Система координат, проекции, векторы и их применение в компьютерной графике – физика и математика. В биологии – «генетические» и «муравьиные» алгоритмы в программировании. Связь с историей осуществляется через изучение возникновения и развития устройств и способов обработки информации. Цветовые модели в компьютерной графике осуществляют связь информатики с изобразительным искусством. Английский язык – понимание синтаксиса языков программирования, овладение компьютерной терминологией, свободный доступ к безграничному количеству литературы.

Технологичность становится современной характеристикой деятельности педагога. Она обуславливает переход на более высокую ступень организации образовательного процесса. При этом школьники обучаются алгоритмическому мышлению, самостоятельной постановке задач, подбору эффективных инструментов, оценке качества собственной работы, самообразованию, умению работать с литературой, освоение навыков коллективной деятельности.

Межпредметные связи призваны укреплять предметную систему обучения, осуществляясь в различных формах организации обучения и во внеклассной работе. Применение связей между предметами во всем их разнообразии показывает, как можно гибко изменять содержание и методы предметного обучения. При этом сохраняется специфика отдельных школьных дисциплин.

Использование связей между предметами является одной из сложнейших задач для педагога. Для педагога требуется знание по содержанию программ и учебников по смежным предметам. Эффективная реализация межпредметных связей в практике школьного обучения предполагает тесное сотрудничество

учителя информатики с педагогами по математике, химии, физики, географии и других предметов. Учителю информатики необходимо посещение открытых уроков, проводимых другими педагогами, а также совместного планирования уроков. Индивидуальный план реализации межпредметных связей разрабатывается с учетом общешкольного плана учебно-методической работы.

Выделяют несколько этапов в методике творческой работы учителя.

Первый этап включает изучение раздела «Межпредметные связи» по каждому курсу школьной программы и опорных тем из программ соответствующих учебников. Необходимо чтение дополнительной научной, научно-популярной и методической литературы.

Второй этап заключается в планировании межпредметных связей на основе курсовых и тематических планов по другим предметам.

Третий этап характеризуется разработкой средств и методических приёмов реализации междисциплинарных связей на конкретных уроках.

Четвёртый этап включает разработку методики подготовки и проведения комплексных форм организации обучения.

На пятом этапе проводится разработка способов контроля и оценивания результатов реализации межпредметных связей.

Функции межпредметных связей реализуются в процессе обучения во всем своём многообразии, только если учитель осуществляет всё многообразие их видов. Как было сказано выше, исходя из главных компонентов процесса обучения выделяют следующие виды межпредметных связей. Фактические межпредметные связи осуществляются на уровне сходства фактов, использования общих фактов, которые изучаются в курсах учебных предметов. На уроках происходит обобщение знаний об отдельных явлениях, процессах и объектах изучения. Понятийные межпредметные связи направлены на расширение и углубление предметных понятий и формирование общепредметных понятий. Теоретические межпредметные связи осуществляют развитие основных поло-

жений общенаучных законов и теорий, которые изучаются на смежных уроках. Основной целью является формирование у учащихся целостной теории [16].

Содержание, объем, способы и время применения знаний из смежных дисциплин можно выявить только на основе планирования. С этой целью необходимо провести тщательное изучение рекомендаций по каждой учебной теме курса других учебных программ в разделе «Межпредметные связи». Необходимо изучение учебных планов и материала учебников других предметов.

При конструировании содержания учебного предмета в качестве основных задач реализации межпредметных связей выделяют:

- 1) определение общих элементов содержания других учебных предметов с целью определения сопутствующих межпредметных связей;
- 2) выявление элементов содержания, необходимых для предварительного изучения в смежном предмете, с целью определения предшествующих и перспективных межпредметных связей;

Основным объектом изучения «Информатики» является информация, поэтому используются элемент знаний из других предметов для показа собственных законов и теорий. Элементы смежных дисциплин, характеризующие какую-либо действительность с других позиций, становятся основой для параллельного рассмотрения действительности и создания интегрированных курсов.

Реализация межпредметных связей способствует развитию научного мышления учащихся, предоставляет возможность применения учащимися естественнонаучного метода познания, формирует комплексный подход к учебным предметам с позиции естественных наук, отражающей объективные связи в окружающем мире, улучшают качество знаний школьников, развивает интерес учащихся к предметам естественно-научного и физико-математического направления. Межпредметные связи формируют у учащихся общие понятия физики, математики, информатики. Способствуют развитию обобщённых умений и навыков, а именно вычислительных, измерительных, графических, навы-

ков моделирования, наблюдения, экспериментирования. При этом навыки и умения вырабатываются согласованно. Формируется уверенность в способности изучить с пониманием более сложные вещи в сравнении с теми, которые представлены в учебнике. Межпредметные связи позволяют использовать авторские компьютерные программы учащихся в дальнейшем учебном процессе [24; 27].

Помимо этого расширяется запас знаний учащихся, способствуют развитию, творческих возможностей школьников, помогает более глубокому усвоению программного материала основного курса физики, математики, информатики с применением знаний, умений, навыков в новых условиях. Учащиеся приобщаются к научно-исследовательской деятельности.

Межпредметные связи оказывают влияние на структуру и состав учебных предметов. Появляется возможность выделить связи, учитывающие в содержании информатики, и наоборот, идущие от информатики в другие учебные предметы. Укрепляются связи информатики с предметами естественнонаучного и гуманитарного цикла, так как совершенствуются навыки переноса знаний, их применение и разностороннее осмысление.

Выбор разнообразных сочетаний школьных предметов предоставляет возможность построить учебно-воспитательный процесс с учётом способностей и интересов школьников. Посредством этого обеспечивается направленность на дифференцированность образования.

Практическая значимость состоит в том, чтобы реализовать межпредметные связи информатики со смежными учебными дисциплинами в форме задач метапредметного характера. Это позволяет учащимся не только овладеть знаниями и умениями в тех областях, к которым имеются интересы и склонности, но научит их самостоятельно приобретать знания, мыслить, уметь ориентироваться в современном обществе, быть востребованными и успешными.

Таким образом, информатика применяется как метапредмет, который способствует значительному развитию межпредметных связей учебных предметов

в школе. Проектирование курса информатики с помощью межпредметных связей с профильными предметами способствует развитию у школьников способностей в интересующей их сфере деятельности. Вследствие чего повышается уровень мотивации обучения, творческой и познавательной деятельности. В результате улучшается качество знаний и по информатике, и по другим учебным предметам.

### **§ 3. Элективный курс «Моделирование физических явлений» как средство формирования межпредметных связей по физике и информатике**

Основной целью профильного обучения на старшей ступени общего образования является создание условий для внедрения дифференцированного содержания обучения старшеклассников с широкими и гибкими возможностями построения индивидуальных образовательных программ. Для реализации поставленной цели вводятся элективные курсы, обязательные для посещения по выбору учащихся, которые дополняют содержание профильного обучения. Это способствует удовлетворению разнообразных познавательных интересов старшеклассников.

Элективные курсы реализуются за счёт компонента базового учебного плана. При этом они выполняют три функции:

1. **Надстройка профильного курса.** Дополненный профильный курс становится углублённым, а школа в котором он изучается, превращается в школу с углублённым изучением отдельных предметов.

2. **Развитие содержания одного из базисных курсов,** который изучается на минимальном уровне. Элективный курс позволяет изучить смежные учебные предметы на профильном уровне либо получить дополнительную подготовку для сдачи ЕГЭ по выбранному предмету на профильном уровне.

3. **Удовлетворение познавательных интересов учащихся** в различных областях деятельности [29].

К факторам, определяющим специфику элективных курсов по информатике, относят:

1. **Интенсивную природу межпредметных связей информатики с другими дисциплинами,** использование понятийного аппарата, методов и средств, присущих данной отрасли научного знания, в изучении всех предметов.



2. Роль изучения информатики в формировании основных компетенций выпускника школы, необходимых для приобретения образовательных достижений, которые востребованы на рынке труда.

3. Значительный вклад информатики в формировании современной научной картины мира.

4. Объединяющая роль информатики в содержании общего образования человека. Она позволяет связать понятийный аппарат гуманитарных, естественно-научных и физико-математических учебных дисциплин.

Выделяют следующие типы элективных курсов информатики:

1. Курсы предметной подготовки. Основой задачей данных элективных курсов является углубление и расширение знаний по предметам, входящим в базовый или профильный компонент учебного плана. Курсы предметной подготовки делят по признаку тематического согласования учебного предмета и элективного курса. Выделяют:

1) сквозные курсы повышенного уровня. Данные курсы направлены на углубление учебного предмета, имеющие тематическое и временное согласование с предметом. Выбор сквозного курса позволяет изучить выбранный предмет на углублённом уровне;

2) компенсирующие курсы повышенного уровня углубленно изучают отдельные разделы предмета, входящего в базовый или профильный компонент;

3) вариативные элективные курсы, в которых изучаются отдельные разделы учебного предмета, не входящие в обязательную программу.

2. Универсальные подготовительные элективные курсы. Данные курсы удовлетворяют познавательные интересы школьников в видах деятельности, выходящих за рамки изучаемого профиля. Универсальные курсы могут подразделяются на межпредметные и надпредметные. Основанием для выделения видов универсальных курсов служат содержательные компоненты курсов:

1) межпредметные универсальные курсы объединяют содержание учебных дисциплин;

2) надпредметные универсальные курсы направлены на изучение предметов, которые не включены в учебный план.

Универсальные элективные курсы подразделяются на учебно-познавательные и практико-ориентированные. Основание для разделения служит признак ведущей деятельности:

1) учебно-познавательные универсальные курсы подразделяются на мировоззренческие, культурно-исторические и экспериментальные. Мировоззренческие универсальные элективные курсы направлены на изучение методов познания природы. Культурно-исторические элективные курсы посвящены истории предмета, входящего или не входящего в учебный план. Цель экспериментальных универсальных элективных курсов является изучение методов составления и решения задач на основе эксперимента.

2) практико-ориентированные элективные курсы делят на: прикладные и предпрофессиональные. Целью прикладных курсов является знакомство учащихся с важнейшими путями и методами применения знаний на практике. Данные курсы способствуют развитию интереса учащихся к современной технике и производству. Предпрофессиональные универсальные элективные курсы реализуют программы предпрофессиональной подготовки. Они ориентированы на приобретение школьниками образовательных результатов для успешного продвижения на рынке труда.

Несмотря на различия по целям и содержанию, элективные курсы должны соответствовать запросам учащихся. Целью элективных курсов - компенсация ограниченных возможностей базовых и профильных курсов. Следующей важной целью элективных курсов является удовлетворение многообразных образовательных потребностей учащихся старших классов.

Профильное обучение не столько дифференциация образования, сколько по-другому построенный процесс обучения. Поэтому в учебных планах различных профилей в рамках времени, предоставляемого для элективных курсов, предусмотрены часы на организацию учебных проектов, практик, исследовательской деятельности. Данные виды обучения вместе с развитием самостоятельной учебной деятельности старшеклассников являются важным фактором эффективного проведения занятий по элективным курсам. Успешному проведению элективных курсов содействует использование таких методов обучения как проведение деловых игр, дистанционное обучение и так далее.

Сейчас разрабатываются учебные пособия по элективным курсам информатики. У педагогов появляется возможность, опираясь на учебные пособия, разработать условия реализации мотивационной функции учебника. В свою очередь это приведет к появлению новых подходов структурирования содержания школьных дисциплин. Традиционный подход опирается на логику базовой науки. Инновационный подход заключается в отборе проблем, явлений, процессов, ситуаций, изучение которых соответствует познавательным запросам школьников. Данный подход способствует формированию учащихся как субъектов образовательного пространства. В тоже время нужно помнить об основной задаче российской образовательной политики – обеспечения современного качества образования на основе сохранения его фундаментальности и соответствия актуальным и перспективным потребностям личности, общества и государства.

Таким образом, современная школа не должна отказываться от традиционного формирования знаний, умений и навыков. Однако необходимо считать приоритетным направлением деятельности способствование развитию у учащихся умения учиться и навыков решать учебные и жизненные проблемы.

#### **§ 4. Анализ программных средств, с помощью которых будет реализован элективный курс «Моделирование физических явлений»**

Познавательные интересы школьников старшего звена, как правило, выходят за пределы традиционных школьных предметов. Чаще всего их интересы распространяются на сферы деятельности человека за кругом выбранного учащимися профиля обучения. Разнообразие интересов школьников обуславливает появление в старших классах элективных курсов. Данные элективные курсы имеют внепредметный или надпредметный характер.

При оценке возможности и целесообразности введения элективных курсов необходимо помнить о следующих задачах:

- формирования при их изучении умений и способов деятельности для решения практически важных задач;
- приобретение образовательных результатов для успешного продвижения на рынке труда;
- продолжение профориентационной работы.

Необходимо учитывать, что профильное обучение отличается не только дифференцированным содержанием образования, но иначе построенным учебным процессом. Элективные курсы реализуются за счет времени, отводимого на компонент образовательного учреждения. Это составляет около 12 часов на два года обучения. Предполагаемая организация диктует необходимость разделения класса на две подгруппы.

«Национальный фонд подготовки кадров» по заданию Министерства образования провел конкурс учебно-методических пособий по элективным курсам. Были разработаны программы, учебные и методические материалы по элективным курсам по каждому учебному предмету.

По назначению выделяются несколько типов элективных курсов.

Первый тип элективных курсов являются «надстройкой» профильных курсов. Основная цель их обеспечить наиболее способным школьникам повы-

шенный уровень изучения определенной дисциплины учебного предмета. В качестве примера такого курса можно выделить курсы по «Сетевым технологиям» и «Информационным основам управления».

Второй тип элективных курсов по информатике дают возможность изучать смежные учебные предметы на профильном уровне. В качестве примера таких курсов можно привести курсы «Математическая статистика» для школьников, выбравших экономический профиль. Для технических профилей подойдут курсы «Учимся проектировать на компьютере», «Компьютерная графика», «Компьютерное моделирование», «Информационные системы и модели». Для школьников гуманитарного профиля можно предложить элективный курс «История искусств».

Третий вариант элективных курсов позволяет старшекласснику, обучающемуся в профильном классе, где информатика изучается на базовом уровне, подготовиться к сдаче ЕГЭ по информатике на повышенном уровне.

Компьютерное моделирование стало одним из основных общенаучных методов исследования, методов познания мира. Элективный курс «Исследование информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц» (автор Н.Д. Угринович) может быть востребован в различных профилях на старшей ступени школы. Метод проектов составляет основу данного элективного курса. При изучении данного курса школьники строят и исследуют математические, физические, химические, биологические и экономические модели. Основная часть проектов являются практическими заданиями для самостоятельного выполнения. Уровень реализации данных проектов является основным показателем и способом оценивания достижений школьников старших классов. Данный курс является вариативным, так как его содержание ориентировано на разные по уровню способности и познавательные интересы учащихся. В образовательном процессе рекомендуется разрабатывать компьютерные модели с использовани-

ем систем объектно-ориентированного программирования Visual Basic и Delphi и электронных таблиц Microsoft Excel и StarOffice Calc.

Элективный курс «Компьютерная графика» (автор Л.А. Залогова) предназначен для школьников, которые выбрали естественно-математический профиль. Но данный курс может быть полезен и интересен для школьников социально-гуманитарного профиля. Сформированные у школьников при изучении данного курса знания, умения, навыки и способы деятельности будут востребованы в школе и выбранной профессиональной деятельности. В этом курсе рассматриваются главные вопросы создания, редактирования и хранения изображений; особенности работы с изображениями в растровых программах; методы создания иллюстраций в векторных программах. Векторная программа CorelDRAW используется для создания собственных иллюстраций. Программа Adobe PhotoShop применяется для редактирования изображений и монтажа фотографий. Тематика курса предопределяет преобладание в его содержании практических занятий и проектной деятельности. Полученные старшеклассниками умения могут использоваться для визуализации результатов собственных учебных проектов, в докладах, мультимедийных презентациях, исследовательской деятельности по физике, химии, биологии, экономике.

В элективном курсе «Технология создания сайтов» (авторов А.В. Хуторской, А.П. Орешко) реализуется деятельностный подход и личностно-ориентированная парадигма обучения, направленность на комплексный характер учебных достижений учеников. Каждый учащийся в процессе освоения курса выполняет лично значимую для него образовательную продукцию. Вначале учащиеся создают простейшие веб-страницы, затем их отдельные элементы и целостные веб-сайты. Практикум – это основной вид занятий в данном курсе, а изучение нового материала является сопровождающим. Ученики проходят данный курс с целью создания запланированного продукта – графического файла, эскиза веб-страницы, элемента сайта и тому подобное.

Школьники в рамках данного курса учатся программировать на языках HTML, Dynamic HTML, CSS. Они овладевают способами работы с программой Flash. Передают информацию в сеть Интернет с помощью протокола FTP, специальных программ, веб-форумов и т.д.

Технология создания сайтов открывает широкие возможности для многих элективных курсов:

1. Развивает и углубляет содержание базового и профильного курсов информатики. Особенно в области программирования (язык HTML) и компьютерной графики.

2. Раскрывает возможности и значение использования информационных и коммуникационных технологий в различных областях человеческой деятельности.

3. Формирует актуальные и широко востребованные практикой и рынком труда знания и способности к деятельности.

4. Развивает творческие способности школьников, позволяет реализовать свои интересы в областях, выходящих за пределы содержания традиционных профилей обучения. Создавая сайт, школьник размещает интересную для него информацию. Готовя материал для сайта, школьники расширяет и обогащает свои знания в выбранных им областях науки, техники, культуры.

Основным достоинством этого элективного курса является акцентирование внимания не только работе со средствами информационных технологий, но и дизайну, фирменному стилю сайта, способам управления вниманием, интересами посетителей сайта.

При изучении элективных курсов наиболее наглядно проявляется тенденция развития современного образования, заключающаяся в том, что усвоение предметного материала обучения из цели становится средством такого эмоционального, социального и интеллектуального развития ребёнка, которое обеспечивает переход от обучения к самообразованию.

## Выводы по первой главе

Межпредметные связи в обучении понимаются как дидактический принцип и условие, захватывая цели и задачи, содержание, методы, средства и формы обучения различным учебным предметам.

Межпредметные связи являются важным механизмом в создании единой образовательно-развивающей среды на основе целостного взгляда на природу. Использование межпредметных связей способствует целостному восприятию мира, формированию основных учебных компетенций, позволяют активизировать интерес ученика к предмету.

Информатика, являясь одной из фундаментальных отраслей научного познания, формирует системно-информационный подход к анализу окружающего мира. Важнейший методологический принцип информатики – изучение объектов и явлений окружающего мира с позиции процессов сбора, обработки и выдачи информации о них.

Внедрение элективных курсов по информатике в систему профильного обучения обусловлено интегрирующей ролью информатики в сущность общего образования. Элективные курсы реализуются за счёт учебного плана. Функции элективных курсов углубление дополнительного профильного курса, развитие содержания базисных курсов; поддержание изучения смежных предметов, которые изучаются на минимальном уровне, что позволяет получить дополнительную подготовку для сдачи единого государственного экзамена по выбранному предмету на профильном уровне; способствует удовлетворению познавательных интересов учащихся.



## **Глава 2. Элективные курсы «Моделирование физических явлений» для обучающихся средней школы при изучении информатики**

### **§ 1. Анализ электронных ресурсов по компьютерному моделированию физических явлений**

Компьютеры пронизывают все сферы человеческой деятельности и науку, и искусство, и бизнес, и образование, и быт. Невозможно представить жизнь современного человека без информационных технологий.

Компьютеры используются в школе не только на уроках информатики, но и на других предметах. При помощи компьютера на уроках реализуется имитация физических, химических, биологических и других процессов. Раннее знакомство школьников с компьютерами способствует лучшему приспособлению к окружающему миру.

Одна из функций элективных курсов – пополнить традиционное содержание школьных предметов, компенсируя отсутствие в них важных понятий. Каждый элективный курс по информатике решает данную задачу своим средствами.

Компьютерное моделирование – это метод анализа реальных или ожидаемых физических процессов с помощью ЭВМ, когда процессы моделируются согласно данной последовательности физических механизмов. Компьютерное моделирование в отличие от естественного эксперимента дает возможность:

1) получать наглядные динамические иллюстрации физических экспериментов и явлений, воспроизводить их тонкие детали, которые недоступны при наблюдении реальных явлений и экспериментов;

2) визуализации упрощённой модели явления природы не достижимой в реальном физическом эксперименте. Можно поэтапно включать в рассмотрение дополнительные факторы, которые постепенно усложняют модель и приближают ее к реальному физическому явлению;

- 3) варьировать временной масштаб событий;
- 4) моделировать ситуации, которые не могут быть реализованными в физических экспериментах.

Востребованность обучения компьютерному моделированию объясняется следующим образом:

- 1) в ходе его изучения школьники 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.

- 2) компьютерное моделирование стало одним из главных общенаучных методов исследования, методов познания мира.

Одна из главных задач содержания элективного курса «Компьютерное моделирование» реализация «компенсирующей» функции. Для современного образования чрезвычайно важное значение приобретает построение исследования информационных моделей. К сожалению, вопросы построения информационных моделей не заняли достойного места в содержании основного курса информатики.

Изучение любого объекта или феномена внешнего мира основано на методологии моделирования. Специфика информатики заключается в том, что она использует не только математические модели, но и модели всевозможных форм и видов (текст, таблица, рисунок, алгоритм, программа). Именно понятие информационной модели придает курсу информатики и информационных технологий широкий спектр межпредметных связей, формирование которых является одной из основных задач курса в основной школе.

Информационное моделирование является обобщенным видом деятельности, который характеризует именно информатику. Построенную модель в дальнейшем можно рассматривать как новый информационный объект. Этот объект целенаправленно преобразовать в другой объект, управляя тем или иным ин-

формационным процессом, если такое управление допускает реализацию на компьютере.

Технология использования компьютера для решения задач во многих учебниках стала прочно ассоциироваться с технологией работы с программами, входящими в состав офисных пакетов. Поэтому обучение данным технологиям, а точнее использованию средств этих технологий, занимает нередко центральное место в курсах информатики общеобразовательных школ.

Элективный курс, связанный с построением и изучением информационных моделей, имеет важное значение для развития школьного образования по информатике.

Существует большое количество компакт-дисков, предназначенных для изучения физики. Существует множество компьютерных программ, разработанных отдельными энтузиастами, многие из которых можно скачать из сети Интернет. Имеются многочисленные сайты, на которых размещены материалы, адресованные как учителям физики, так и учащимся.

Существующие электронные ресурсы по физике классифицируются следующим образом:

1. Виртуальные уроки или обучающие опытно-экспериментальные работы. Предназначены для ознакомления учащихся с изучаемым материалом, для формирования основных понятий, для отработки умений и навыков путём их активного применения в различных учебных ситуациях. Также могут быть использованы для самоконтроля и контроля приобретенных знаний.

2. Демонстрационные опытно-экспериментальные работы. Позволяют показать на мониторе или мультимедийном проекторе результаты компьютерного моделирования физических явлений и опытов, а также видеозаписи или анимации экспериментов и явлений.

3. Контролирующие опытно-экспериментальные работы. Позволяют педагогу проводить текущий и итоговый контроль знаний и умений, приобретённых

учащимися в процессе обучения. В основном это интерактивные вопросы с выбором ответа или электронные тесты.

4. Электронные энциклопедии.

5. Мультимедийные лекции, в которых синхронно с дикторским текстом на мониторе появляются: текст, в виде бегущей строки; основные формулы; графики; трёхмерные компьютерные анимации; видеофрагменты.

6. Компьютерные модели, апплеты. Позволяют учащимся наблюдать на экране компьютера имитацию сложных и опасных процессов. Например, работу ядерного реактора или лазерной установки, различные виды колебаний и волновых явлений, движение частиц в электрических и магнитных полях. Учащиеся также могут управлять указанными процессами, изменяя соответствующие параметры модели.

7. Виртуальные лаборатории и конструкторы. Представляют собой лаборатории, позволяющие «собирать» на экране компьютера различные экспериментальные установки и проводить многочисленные эксперименты и исследования с использованием этих установок.

8. Виртуальные лабораторные работы. Эти программы имитируют лабораторные работы, которые обычно выполняются на уроках с использованием традиционного оборудования.

9. Электронные задачки или пакеты задач. Целью - обучение учащихся решению задач. Содержат различного уровня сложности задачи, справочные материалы, подсказки, полные решения задач.

10. Электронные дидактические материалы. Это электронные базы данных и сборники материалов для учителей. Данные базы содержат задачи, упражнения, контрольные работы, тесты, справочные таблицы, рисунки, графики. Ресурсы позволяют учителю легко и быстро подготовить и распечатать материалы к уроку.

Широкий спектр дидактических материалов можно найти в сети Интернет на различных сайтах:

— «Репетитор. Физика» - мультимедийный электронный учебник по физике, содержащий демонстрацию физических явлений методами компьютерной анимации, компьютерное моделирование физических закономерностей, видеоматериалы, демонстрирующие реальные физические опыты, набор тестов и задач для самоконтроля, справочные таблицы и формулы.

— «Физика 1.5» - электронный учебник с высокой степенью наглядности представления теоретического материала. Диск содержит теоретические материалы по разделам школьной программы для 9-11-го классов. Программу можно использовать в качестве обучающей, демонстрационной и контролирующей.

— «Открытая физика» и «Живая физика 2.5» позволяют моделировать целый ряд физических явлений (например, движение частиц в различных силовых полях), а также решать физические задачи, которые не удастся решить, используя школьную математику. «Открытая физика» - полный мультимедиа курс физики для средних школ, лицеев, гимназий, колледжей и институтов, подготовки в ВУЗ и самостоятельного изучения. В первую часть курса «Открытая физика 2.0» включено 50 физических моделей, позволяющих в динамике проиллюстрировать изучаемое физическое явление, 12 лабораторных работ.

— Интернет-проект «Открытый колледж» (<http://www.college.ru>) предназначен для самообразования учеников и учителей. В него входят новейшие технологические Интернет-решения: система разработки и редактирования содержания курсов, реализацию on-line управления курсами, журнал достижений, систему удаленной on-line и off-line режимов обучения.

— «Физика в картинках, Физика на Вашем РС» содержит справочные сведения по физике, сопровождаемые изображениями экспериментов, а также справочник формул, таблицы физических величин, калькулятор. В программу

внесены вопросы и задачи, предусмотрена возможность ввода ответов и их проверки.

Программы «Физика колебаний» (<http://www.phys.spbu.ru>), «Движение космических тел» (автор: профессор физического факультета СПбГУ Е.И. Бутиков) полезны для компьютерного моделирования. «Начала электроники» — электронный конструктор для сборки различных электрических схем (<http://www.elektronika.newmail.ru>). На сайте «Физика в анимациях» (<http://physics.nad.ru/physics.htm>) представлены трёхмерные анимации по механике, волнам, термодинамике, оптике. Сценарии уроков физики с использованием информационных технологий располагаются на сайтах <http://center.fio.ru/workroom/physics>, а также <http://www.edu.delfa.net:8101/teacher/club.html>.

Информационно-обучающий сервер «Физика для школ через Интернет» (<http://www.spin.nw.ru>) обеспечивает информационную поддержку квалифицированного преподавания физики в школах.

Действует виртуальный фонд естественнонаучных и научно-технических эффектов «Эффективная физика» (<http://www.effects.ru>). Он представляет собой современное учебно-методическое и справочное средство, ориентирован на разные уровни образования, в том числе и общее среднее, и может применяться в учебном процессе в рамках практических и лабораторных занятий в качестве электронного справочника.

В Интернете активно идёт процесс создания и систематизации ресурсов, имеющих непосредственное отношение к образованию. Наиболее обширным является аннотированный тематический каталог Интернет-ресурсов по физике <http://www.college.ru/physics>, а также каталог научной лаборатории школьников <http://www.nsu.ru/materials/ssl/>.

Несомненным плюсом этого курса является вариативный характер его содержания, ориентация на различные по уровню способности и познаватель-

ные 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 перспективной и востребованной в различных областях.

## **2.2. Программа элективного курса по информатике**

Курс «Компьютерное моделирование физических процессов» предназначен для изучения в старших классах профильной школы. Курс является элективным, ориентированным на изучение в классах физико-математического и информационно-технологического профилей.

Данный курс является преемственным по отношению к основному курсу информатики, который обеспечивает выполнение требований образовательного стандарта для основной школы.

Научно-технический прогресс и социальный заказ общества поставили определенные задачи обучения физике:

1. Ознакомление с основами физической науки – с ее основными понятиями, законами, теориями.
2. Формирование в сознании учащихся естественнонаучной картины окружающего нас мира.
3. Овладение основными методами естественнонаучного исследования, формирование основ научного стиля мышления.
4. Формирование потребности учащегося в непрерывном образовании с целью реализации стремления к всестороннему развитию своей личности.

5. Гуманизация и экологизация процесса обучения на материале физики и ее истории.

6. Ориентация в информационном пространстве с выбором индивидуальной информационной сферы.

Главное в школьном обучении физики – наблюдение и опыт. Трудностей постановки многих из них позволяет избежать компьютер.

Компьютерная техника с ее возможностями вводит учащихся одновременно в мир НИТ и позволяет моделировать различные ситуации, явления и процессы в природе, обществе, технике, требующие решения или объяснения. Одновременно развиваются межпредметные связи физики и информатики, так как знания, полученные на уроках информатики, применимы на уроках физики и позволяют знакомить учащихся с фундаментальными важнейшими физическими проблемами, экспериментальными задачами, а также процессами, протекающими слишком быстро или медленно. С применением компьютера открывается возможность моделировать физические явления, постановка которых в обычных условиях в классе невозможна или затруднительна, например опыты Штерна, Резерфорда, Иоффе и Милликена и другие. Внедрение компьютера заставляет учащихся овладевать компьютерной, математической и лингвистической грамотностью, а также общей и информационной культурой.

Данный элективный курс адресуется тем, кто желает изучать физику с использованием новых информационных технологий и компьютерного обучения. Так как это позволяет учащемуся осмыслить физические задачи как объекты или явления физической реальности, понять их как модели, построить эти модели, проанализировать методами машинного эксперимента с разработкой алгоритма и программы решения с помощью компьютера.

Курс предназначен для учащихся, обучающихся в естественно-математическом и информационно-технологическом профиле. Основное требование к предварительному уровню подготовки: знание языков программирова-



ния Basic и Паскаль, умение работать в среде табличного процессора Microsoft Excel по информатике и базового курса физики.

Основные требования к школьному компьютеру: компьютер типа Intel(R) Celeron(R) CPU 2.60 GHz, 256 МБ ОЗУ, система Microsoft Windows XP любой версии.

Цель курса: научить учащихся строить информационные модели объектов и процессов из предметной области физика; разрабатывать компьютерные модели с использованием языков программирования Basic и Паскаль, а также электронных таблиц Microsoft Excel; проводить компьютерный эксперимент, т.е. исследование компьютерных моделей; формировать и развивать исследовательские навыки учащихся.

Задачи данного курса:

1. Ознакомить с основными правилами разработки математических моделей, алгоритмов и методами их реализации на компьютере на примере реальных моделей в физике.

2. Дать предметные знания по физике, которые будут более обширными и глубокими, поскольку курс построен таким образом, что в нем рассматриваются классические модели, которые опираются как на знания, полученные в средней школе, так и на новые знания.

3. Сформировать представления о том, как строятся реальные компьютерные модели в физике, и какие трудности возникают при их построении.

4. Сформировать представление о том, что процессы, происходящие в окружающем мире, имеют единую природу и описываются единым математическим аппаратом.

5. Научить создавать информационные модели объектов из курса физики.

6. Научить использовать языки программирования Basic и Паскаль для моделирования физических процессов на примере реализации типового задания.

7. Научить использовать электронные таблицы Microsoft Excel для моделирования физических процессов на примере реализации типового задания.

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

9. Развить способность осуществлять рефлексивную деятельность, оценивать свои результаты, корректировать дальнейшую деятельность.

Состав учебно-методического комплекта. Учебно-методический комплект по элективному курсу «Компьютерное моделирование физических процессов» включает в себя учебное пособие и компьютерный практикум на CD-ROM, где содержится необходимый теоретический материал по построению и исследованию информационных моделей с использованием языков программирования QBasic и Турбо Паскаль, а также электронных таблиц Microsoft Excel; «Живая физика» и «Открытая физика» на CD-ROM.

Компьютерный практикум на CD-ROM обеспечивает необходимую программную и методическую поддержку курса. CD-ROM содержит программное обеспечение, необходимое для реализации компьютерного практикума, а именно, систем программирования Basic и Паскаль, а также офисное приложение Microsoft Excel.

Методы обучения. Основная методическая установка курса — обучение школьников навыкам самостоятельной индивидуальной и групповой работы по практическому моделированию физических процессов.

Индивидуальное освоение ключевых способов деятельности происходит на основе системы заданий и алгоритмических предписаний, изложенных в 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.

**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 области физики. В процессе защиты учащийся должен будет представить не только проект на одном из языков 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:

1. Урочная форма, в которой учитель объясняет новый материал и консультирует учащихся в процессе выполнения ими практических заданий на компьютере.

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

**Минимально необходимый уровень знаний и технологических умений учащихся перед прохождением курса:**

1) знают виды прикладных программных средств персонального компьютера и владеют навыками работы с типовыми ППС;

2) имеют представление о способах обработки различных видов информации;

3) умеют решать задачи с физическим содержанием;

4) знают схему решения задачи на компьютере и без него;

5) умеют ставить простейшие исследовательские задачи и решать их доступными средствами;

6) владеют навыками оформления документов.

**Ожидаемые результаты обучения.** После прохождения данного курса учащиеся должны знать/уметь:

1) методику и основные этапы моделирования.

2) технологию работы в средах программирования Basic и Паскаль.

3) технологию работы в среде табличного процессора Microsoft Excel.

4) моделировать в среде табличного процессора Microsoft Excel.

5) моделировать в средах программирования Basic и Паскаль.

6) проводить компьютерный эксперимент в средах программирования Basic и Паскаль.

7) проводить компьютерный эксперимент в среде табличного процессора Microsoft Excel.

8) выдвигать гипотезы.

9) планировать и проводить наблюдения.

10) уметь получать и грамотно обрабатывать результаты измерений, формулировать вопросы и выводы по исследуемой проблеме, записывать результаты с учетом погрешности, правильно интерпретируя полученные результаты;

11) делать выводы.

#### **Виды деятельности учащихся:**

1. Групповая работа – по подготовке модели процесса

2. Индивидуальная работа каждого участника (в рамках группы) – поиск информации, извлечение информации

3. Практические задания на использование программного обеспечения

4. Семинары – представление результатов групповой работы

**Показатели оценки конечного результата:** набор информационных моделей из различных предметных областей, созданных учащимися; тексты, под-

готовленные учащимися, об универсальности такого приема, как моделирование, для познания окружающего мира (доклады для семинаров); выдвижение лучших докладов на научно-практическую конференцию учащихся.

### **Программа курса.**

I. Моделирование как метод познания. – 2 ч.

Системный подход к окружающему миру. Основные этапы моделирования: постановка задачи, формализация задачи, разработка модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Построения компьютерных моделей на языке программирования Python

II. Построение и исследование физических моделей. - 17 ч.

III. Компьютерный эксперимент. – 6 ч.

IV. Защита индивидуальных и групповых проектов.- 1 ч

Примерное тематическое планирование курса рассчитано:

1. На 34 часа в урочной форме и 34 часа во внеурочной форме.

2. На преподавание в 10 или 11 классе из расчета 1 учебный час в неделю в урочной форме и 1 час во внеурочной форме в неделю.

В планировании тема разбита на подтемы (группы уроков), в каждой из которых выделены часы на теорию и компьютерный практикум.

В разделе компьютерный практикум предусмотрено выполнение 50+20 практических заданий:

- 50 заданий ориентированы на урочную форму, подробные указания по их выполнению содержатся в пособии, готовые проекты имеются на CD-ROM;

- 20 заданий ориентированы на внеурочную форму, подробные указания по их выполнению содержатся в пособии, готовые проекты имеются на CD-ROM.

### **Тематическое планирование**

№	Тема урока	Кол-во часов
---	------------	--------------

		Теория	Практика
1	2	3	4
1	Моделирование как метод познания (Понятие модели, виды моделей).	1	-
2	Основные этапы моделирования: постановка задачи, формализация задачи, разработка модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.	1	-
3 4-5 6	Свободное падение тел. - Постановка задачи - Разработка модели в программировании Python - Компьютерный эксперимент	1	1 2
7 8 9-10	Движение тела, брошенного под углом к горизонту - Постановка задачи - Разработка модели в среде электронных таблиц - Разработка модели в программировании Python - Компьютерный эксперимент.	1 1 3	1 1
Всего часов:		8	5

Использование элективного курса позволяет достичь более высокого развития интеллекта обучающихся, овладения информационными понятиями, умения ориентироваться в сложных ситуациях, большего интереса к обучению, большей работоспособности и скорости выполнения заданий и высокого качества знаний. Школьники становятся более активными и самостоятельными, умеют чётко и ясно излагать свои мысли, высказать свою точку зрения, могут проявлять нестандартность, творчество в различных ситуациях.

### §3 разработка заданий для элективного курса, реализующих мпс физики и информатики

В современном учебном процессе наибольшее внимание уделяется формированию знаний у обучающихся по общим принципам и теориям физики, основным физическим законам и умении применять эти знания для самостоятельного объяснения частных научных фактов, явлений, технических применений физики. Одним из таких технических применений физики служит как раз, применение компьютера для наиболее полного и насыщенного усвоения школьного материала.

В организации внеклассных занятий главное значение имеет отбор учебного материала для всех исследований, который должен строго соответствовать основным принципам дидактики: научности, систематичности, последовательности, доступности, наглядности, индивидуальному подходу к учащимся в условиях коллективной работы, развивающему обучению, связи теории с практикой. В реальном процессе обучения эти принципы должны быть в тесном взаимодействии друг с другом. Процесс обучения учащихся на внеклассных исследовательских работах определяется многими закономерностями, и только при правильном их применении можно рассчитывать на полный успех в учении школьников. Любой из рассмотренных выше принципов приобретает свое действительное значение только в тесной связи с остальными.

Анализ работ учителей показывает важность применения принципов обучения при организации внеклассной исследовательской работы.

Для самостоятельных наблюдений и исследований целесообразно включать такие объекты, которые имеют тесную связь с учебной программой по физике и могут быть использованы в учебном процессе для формирования у учащихся основных физических понятий, развития логического мышления, познавательных интересов, совершенствования практических умений и навыков.

Прежде всего с помощью учителя учащиеся устанавливают объект исследования, выясняют связи его с другими физическими явлениями, законами. Используя физические приборы и оборудование, многократно

наблюдают объект, проводят нужные измерения и фиксируют их результаты, сравнивают и обобщают данные исследований, устанавливают функциональные зависимости, внедряют в практику учебного процесса обобщенные результаты исследований.

Чтобы успешно развивать у учеников наблюдательность и навыки исследования, учитель в своей работе должен учитывать такие правила: Перед учащимися необходимо ставить понятную, четкую и посильную цель наблюдения и исследования.

Успех исследования и наблюдения зависит от общего развития ученика и запаса предварительных знаний о данном объекте чем полнее знания, тем ценнее будут исследования и наблюдения, поэтому каждый ученик должен тщательно готовиться к заданиям.

Исследования и наблюдения должны быть систематическими и планомерными.

Выполняя исследовательские задания, ученик обязательно должен вести систематические записи в дневник и из полученных данных делать выводы. Процесс проведения исследований и наблюдений включает несколько этапов (понимание поставленной задачи, проведение исследований и наблюдений и обработка полученных результатов.)

В множестве методов исследования физических процессов и явлений одним из наиболее перспективных и развивающихся является «исследование с помощью компьютера.»

Наиболее эффективно межпредметные связи физики и информатики будут осуществляться в старших 10-11 классах. С 10-го класса учащиеся начинают изучать предмет, основы информатики и вычислительной техники.

В большинстве школ, в основе обучения информатике в десятых и одиннадцатых классах лежит базовый курс программирования, на языке программирования Basic и Python . Исходя из этого выходит что и на том и на другом языке можно писать одни и те же программы.

Предположим что ученик получает задание от учителя написать программу решения какой-либо простой (в зависимости от успеваемости учащегося) задачи по физике. Сначала, он ее решит на листке бумаги, т.е. вспомнив физические законы и формулировки



запишет общий ход решения, как он делал на уроках физики. Затем он напишет алгоритм ее решения на языке программирования. Наконец запустит программу на машине. Получив ответ, учащийся сверит его с ответом на бумаге. Осуществилась ли межпредметная связь? Ответ – да несомненно!

Чтобы показать реальность вышесказанного решим задачу на движение тела под углом к горизонту и напишем программу ее решения.

Задача. Какую силу надо приложить для подъема вагонетки массой 600 кг по эстакаде с углом наклона  $20^\circ$ , если коэффициент сопротивления движению равен 0,05?

Решение. Для решения данной задачи необходимо сделать чертеж и обозначить силы, действующие на тело (рис.1). Затем запишем уравнение второго закона Ньютона в векторной форме:

$$F_T = F_{TP} + N + mg;$$

Найдем проекции сил на координатные оси:

На ось X:

$$F_T = -(N - mg \sin(\alpha));$$

На ось Y: Рис.1

$$0 = N - mg \cos(\alpha);$$

Преобразовывая эти уравнения получаем:

$$F_T = -mg(\cos(\alpha) + \sin(\alpha));$$

Подставляя значения получим:

$$F_T = -600 \text{ кг} \cdot (9,8 \text{ м/с}^2 (\cos 20^\circ + \sin 20^\circ)) = 5096 \text{ Н};$$

А теперь попробуем написать программу на языке Turbo Pascal для решения

приведенной выше задачи. Выглядит эта программа таким образом:

```
Program Zadacha;
```

```
const g=9.8;
```

```
var
```

```
m,a,k,Ft: Comp;
```

```
Begin
```

```
Write('Введите значение массы:');
```

```
Write('m=');
```

```
Readln(m);
```

```
Write('Введите значение угла наклона:');
```

```
Write('a=');
```

```
Readln(a);
```

```
Write('Введите коэффициент сопротивления:');
```

```
Write('k=');
```

```
Readln(k);
```

```
Ft:= -m * g * (k * cos(a)+sin(a));
```

```
Writeln('Ft=',Ft);
```

```
End.
```

Мы видим насколько проста в написании эта программа. А теперь попробуем

выявить плюсы и минусы данного решения задачи.

Плюсы:

- Возможность менять параметры и смотреть что происходит с окончательным результатом;
- Быстрота выполнения математических расчетов;
- Высокая точность ответа.

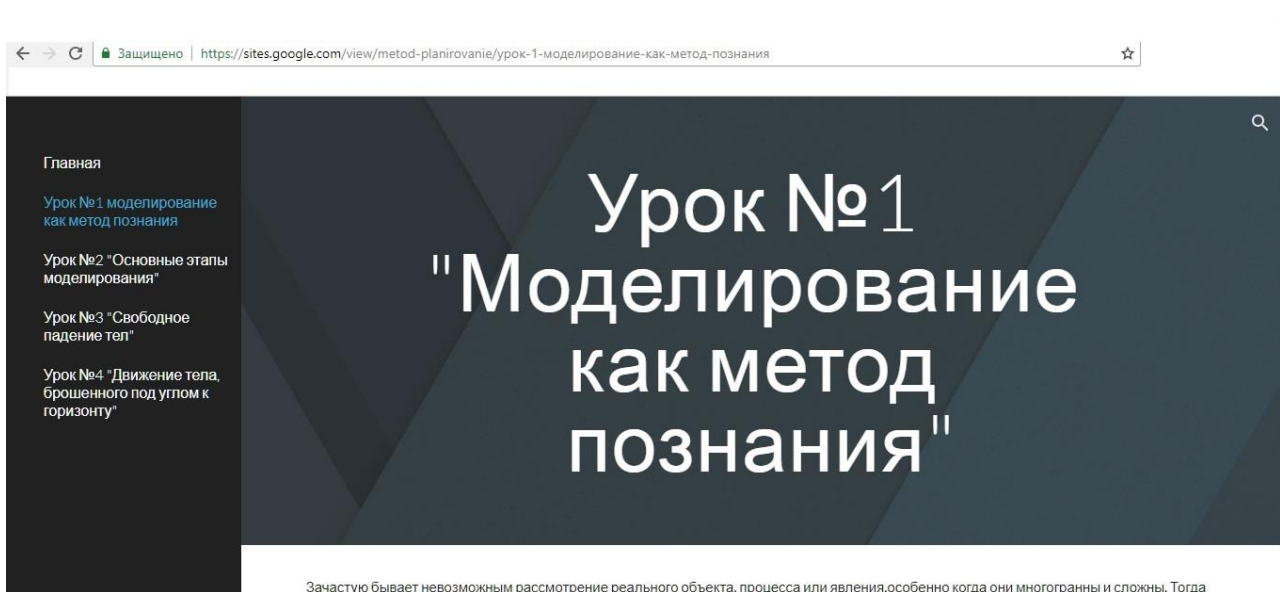
Минусы:

- Для написания программы нужно решить задачу;
- Не видно хода решения;
- Привязанность к конкретному условию;

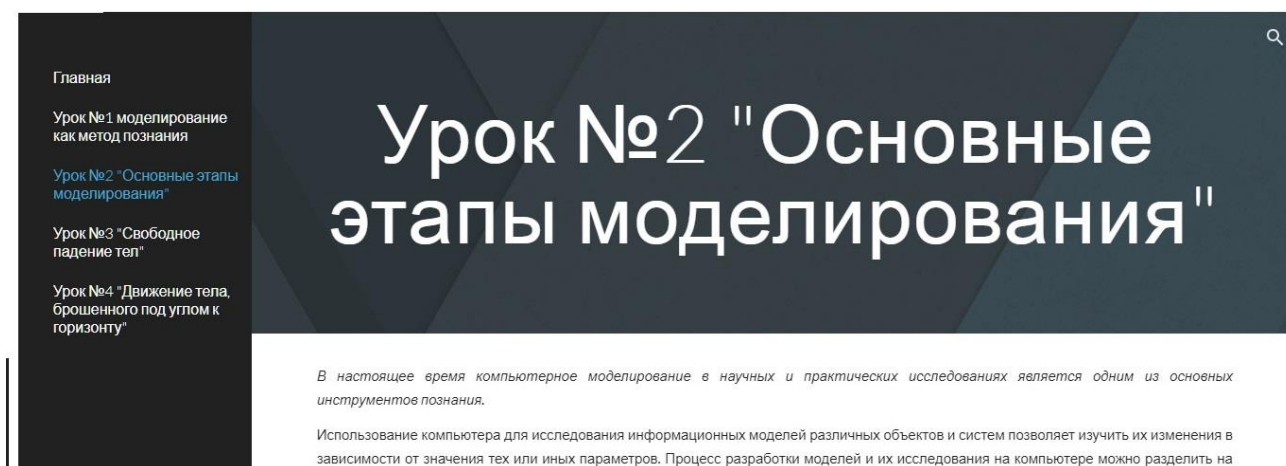
Из перечисленных выше достоинств и недостатков можно сделать очень простой вывод. Описанный метод доказывает актуальность межпредметных связей физики и информатики. Улучшается усвоение и понимание одного и другого предмета, повышается заинтересованность учащихся изучением этих дисциплин.

## §4 Создание элективного курса **Моделирование физических явлений** с помощью в конструктора сайтов Google

Сайт представляет собой комплекс уроков, предназначенных для обучения учеников средней школы. Со временем в нем будут представлены задачи основанные на сервисе гугл.формы



Урок 1 представляет собой конспект по теме «Моделирования как метод познания»



Урок 2 также представляет конспект

Главная

- Урок №1 моделирование как метод познания
- Урок №2 "Основные этапы моделирования"
- Урок №3 "Свободное падение тел"
- Урок №4 "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"

# Урок №3 по теме "Свободное падение тел"

В этом уроке мы рассмотрим задачи из школьного курса физики о вертикальном движении подброшенного вверх мячика. На ее примере о

Урок 3 представляет конспект и задачу для программирования на языке Питон

Главная

- Урок №1 моделирование как метод познания
- Урок №2 "Основные этапы моделирования"
- Урок №3 "Свободное падение тел"
- Урок №4 "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"

# Урок №4 по теме "Движение тела, брошенного под углом к горизонту"

Урок 4 представляет конспект и задачу для программирования на языке Питон

## Заключение

Развитие современной науки характеризуется ярко выраженной интеграцией естественно-научных, социально-гуманитарных и технических знаний. Интеграционные процессы задают новые требования, которые предъявляются специалистам. Увеличивается значение знаний человека в смежных с основной специальностью навыков и умение комплексно использовать их при решении поставленных задач. Профильное обучение в школах не способно полностью удовлетворить разнообразные интересы школьников. В современных условиях профилизации школ все большую актуальность приобретают межпредметные связи в процессе школьного обучения.

Межпредметные связи в школьном обучении представляют конкретное выражение тех интеграционных процессов, которые происходят в современной науке и социальной жизни. Межпредметные связи выполняют образовательные, воспитательные и развивающие функции.

Междисциплинарные связи способствуют повышению практической и научно-теоретической подготовки школьников. Многосторонние межпредметные связи открывают учащимся возможность комплексного применения знаний из разных дисциплин в трудовой деятельности, развивают у них системообразующие представления, понятия, общенаучные приемы деятельности. Межпредметные связи закладывают основу комплексного видения, подхода и решения сложных проблем реальной действительности.

Межпредметные связи являются одним из главных факторов улучшения процесса обучения, повышения его результативности, устранения перегрузки учителей и учащихся. Обучение на основе межпредметных связей делается более доступным. Доступность обучения происходит за счёт организации процесса обучения, путем включения обобщенных межпредметных элементов в содержание учебно-познавательной деятельности.

Межпредметность является новейшим принципом и условием обучения, влияющим на содержание и структуру учебного материала. Реализация межпредметных связей активизирует методы обучения, ориентирует на использование комплексных форм организации обучения. Поэтому межпредметные связи обеспечивают единство учебно-воспитательного процесса.

Познавательные интересы школьников старшего звена, как правило, выходят за пределы традиционных школьных предметов. Чаще всего их интересы распространяются на сферы деятельности человека за кругом выбранного учащимися профиля обучения. Разнообразие интересов школьников обуславливает появление в старших классах элективных курсов. Данные элективные курсы имеют внепредметный или надпредметный характер.

Элективные курсы, обязательные для посещения по выбору учащихся, которые дополняют содержание профильного обучения. Целью элективных курсов - компенсация ограниченных возможностей базовых и профильных курсов. Важной целью элективных курсов является удовлетворение многообразных образовательных потребностей учащихся старших классов. Основными задачами элективных курсов являются формирование умений и способов деятельности для решения практически важных задач; приобретение образовательных результатов для успешного продвижения на рынке труда; продолжение профориентационной работы. Элективные курсы реализуются за счет времени, отводимого на компонент образовательного учреждения.

Информатика является основой системно-информационного подхода к анализу окружающего мира. Главным методологическим принципом информатики является изучение объектов и явлений окружающего мира с позиции процессов сбора, обработки и выдачи информации о них, а также тождества этих процессов при реализации в искусственных и естественных, биологических и социальных системах. Содержание курса информатики в старших классах нацелено на развитие у школьников основ системного восприятия мира, интегратив-

ное освоение ресурсов информационного моделирования в практической деятельности.

В процессе изучения школьных предметов осуществляется их связь с информатикой. Межпредметные связи в курсе информатики могут быть реализованы с математикой, физикой, лингвистикой, историей, биологией и другими предметами. В процессе изучения школьных предметов осуществляется их связь с информатикой. С математикой и физикой связь осуществляется через представление о кодировании сигналов, системе координат, проекции, векторы и их применение в компьютерной графике и прочее. С биологией посредством «генетических» и «муравьиных» алгоритмов в программировании. Связь с историей осуществляется через изучение возникновения и развития устройств и способов обработки информации. Связь с лингвистикой происходит через понимание синтаксиса языков программирования, овладение компьютерной терминологией, свободный доступ к безграничному количеству литературы.

Связь информатики с процессом изучения и преподавания других предметов может рассматриваться через компьютерные презентации, решение математических задач с использованием численных методов на языке программирования и в табличном процессоре. Работа в текстовом процессоре способствуют улучшению орфографических и речевых навыков учащихся. Телекоммуникационные ресурсы могут использоваться как средство овладения иностранными языками. Для закрепления навыков решения наиболее сложных для учащихся формул по математике, физики и химии может быть использован «редактор формул». Эффективным средством поддержки изучения экономики и географии прим являются «базы данных».

Межпредметные связи формируют у учащихся общие понятия физики, математики, информатики. Способствуют развитию обобщённых умений и навыков, а именно вычислительных, измерительных, графических, навыков моделирования, наблюдения, экспериментирования.



Практическая значимость состоит в том, чтобы реализовать межпредметные связи информатики со смежными учебными дисциплинами в форме задач метапредметного характера. Это позволяет учащимся не только овладеть знаниями и умениями в тех областях, к которым имеются интересы и склонности, но научит их самостоятельно приобретать знания, мыслить, уметь ориентироваться в современном обществе, быть востребованными и успешными.

Эффективная реализация межпредметных связей в практике школьного обучения предполагает тесное сотрудничество учителя информатики с педагогами по математике, химии, физике, географии и других предметов. Учителю информатики необходимо посещение открытых уроков, проводимых другими педагогами, а также совместного планирования уроков. Индивидуальный план реализации межпредметных связей разрабатывается с учетом общешкольного плана учебно-методической работы.

«Национальный фонд подготовки кадров» по заданию Министерства образования провел конкурс учебно-методических пособий по элективным курсам. Были разработаны программы, учебные и методические материалы по элективным курсам по каждому учебному предмету. По назначению выделяются несколько типов элективных курсов. Одни из них являются «надстройкой» профильных курсов. Основная цель их обеспечить наиболее способным школьникам повышенный уровень изучения определенной дисциплины учебного предмета. В качестве примера такого курса можно выделить курсы по «Сетевым технологиям», «Информационным основам управления», «Исследованию информационных моделей с использованием систем объектно-ориентированного программирования и электронных таблиц»,

Элективные курсы дают возможность изучать смежные учебные предметы на профильном уровне. Примером таких элективных курсов могут служить курсы «Математическая статистика» для школьников, выбравших экономический профиль, «История искусств» для гуманитарного профиля, «Учимся про-

ектировать на компьютере», «Компьютерная графика», «Компьютерное моделирование», «Информационные системы и модели» для технологических профилей обучения.

Третий вариант элективных курсов позволяет старшекласснику, обучающемуся в профильном классе, где информатика изучается на базовом уровне, подготовиться к сдаче ЕГЭ по информатике на повышенном уровне.

Курс «Компьютерное моделирование физических процессов» предназначен для изучения в старших классах профильной школы. Курс является элективным, ориентированным на изучение в классах физико-математического и информационно-технологического профилей.

Данный курс является преемственным по отношению к основному курсу информатики, который обеспечивает выполнение требований образовательного стандарта для основной школы.

В данном элективном курсе рассматривается как с помощью компьютерного моделирования могут быть решены задачи из астрономии, биологии, географии, информатики, математики, физики, химии, экологии, экономики. В ходе изучения данного курса расширяются знания учащихся в тех предметных областях, на которых базируется изучаемые системы и модел, что позволяет максимально реализовать межпредметные связи, послужит средством профессиональной ориентации и будет служить целям профилизации обучения на старшей ступени школы.

## Список использованной литературы

1. Артамонова, Т.К. Применение предметной интеграции как важного фактора повышения эффективности обучения / Т.К. Артамонова - «Первое сентября», 2000. - [festival.1september.ru/authors/208-112-108](http://festival.1september.ru/authors/208-112-108)
2. Бешенков С. А., Ракитина Е. А. Решение типовых задач по моделированию // Информатика в школе: Приложение к журналу «Информатика и образование». 2005. № 1.
3. Браже Т.Г. Интеграция предметов в современной школе / Т.Г. Браже // Литература в школе. - 2004. - № 5. - С. 150-154.
4. Бронфман В. В., Дунин С. М. Когда оживает физика// Информатика и образование. 1998. №4.
5. Бурсиан Э. В. Задачи по физике для компьютера. М.: Просвещение, 1991.
6. Воронина Т. П. Образование в эпоху новых информационных технологий / Т. П. Воронина.- М.: АМО, 2008.-147с.
7. Горбушин Д. Ш., Саранин В. А. Виртуальные лабораторные стенды по физике//Информатика и образование. 2003. №10.
8. Горстко А. Б. Познакомьтесь с математическим моделированием. М.: Знание, 1991.
9. Гулд, Х. Компьютерное моделирование в физике / Х. Гулд, Я. Тобочник. - М.: Мир,1990.
10. Гурский Д. А. Вычисления в MathCAD. М.: Новое знание, 2003.
11. Гурьев А.И. Межпредметные связи - теория и практика [Текст]/А.И. Гурьев // Наука и образование - Горно-Алтайск, 1998 - №2. - 204 с.
12. Гурьев А.И. Методологические основы построения и реализации дидактической системы межпредметных связей в курсе физики средней школы: дис. д-ра пед. наук.[Текст]/А.И. Гурьев, Челябинск, 2002. – 372с.
13. Дьяконов В. П. Справочник по MathCAD PLUS 6.0 PRO. М.:СК Пресс, 1997.

14. Дьяконов В. П. Справочник по алгоритмам и программам на языке программирования бейсик для персональных ЭВМ. М.: Наука, 1987.
15. Дьяконов В. П. Справочник по применению системы Eureka. М.:Наука, 1993.
16. Иванова М.А. Межпредметные связи на уроках информатики / М.А. Иванова, И.Л. Карева // Информатика и образование. – 2005. - №5. – С. 17-20.
17. Из истории физики / Сост. В. А. Тихомирова, А. И. Черноуцан.М.: Бюро Квантум, 1996. (Приложение к журналу «Квант». № 6—1996).
18. Информатика. 7-9 класс. Базовый курс. Практикум-задачник по моделированию // под ред. профессора Н.В. Макаровой. - СПб.:Питер – 2003.
19. Информатика. Задачник-практикум. Т-2. под ред. И. Г. Семакина, Е.К. Хеннера. М., Бином. Лаборатория Знаний, 2002 г.
20. Каганов В. И. Компьютерные вычисления в средах Excel и Math-cad. М.: Горячая линия—Телеком, 2003.
21. Карлащук В. Электронная лаборатория на IBM PC: Лабораторный практикум на базе Electronics Workbench и Matlab. М.: Солон-Пресс, 2004.
22. Кололожвари, И. Как организовать интегрированный урок (о методике интегрирования образования) / И. Кололожвари, Л. Сеченикова // Народное образование -1996 - №1.
23. Концепция профильного обучения на старшей ступени общего образования // Информатика и образование. 2003. № 6. С. 3-13.
24. Кузнецов А.А. Элективные курсы образовательной области «Информатика»// Элективные курсы в профильном обучении: Образовательная область «Информатика» / Министерство образования РФ – Национальный фонд подготовки кадров. М.: Вита-Пересс, 2004. С. 5-20.
25. Кулагин П.Г. Межпредметные связи в процессе обучения. [Текст]/П.Г. Кулагин, М.: Просвещение, 1982. – 189с.

26. Ланге В. И. Экспериментальные физические задачи на смекалку: Учеб. руководство. М.: Наука, 1985.
27. Леонова Е. А. Реализация межпредметных связей при формировании содержания школьного курса информатики на основе технологического подхода// Инфо 2011 № 4. С. 30 - 35.
28. Леонова Е.А. Реализация межпредметных связей при формировании содержания школьного курса информатики на основе технологического подхода [Электронный ресурс] /Е.А. Леонова - [www.bytic.ru/cue99M/eyd2uxxp.html](http://www.bytic.ru/cue99M/eyd2uxxp.html)
29. Леонова Е.А. Реализация межпредметных связей при формировании содержания школьного курса информатики на основе технологического подхода [текст]/ Е.А. Леонова// Инфо 2003, № 4. С. 30 - 35.
30. Леонович А. А. Физический калейдоскоп, или Фрагменты из жизни замечательных людей, идей и понятий / Под ред. А. И. Черноуца-на. М.: Бюро Квантум, 1994. (Приложение к журналу «Квант». Вып. 2).
31. Лошкарева Н.А. О понятии и видах межпредметных связей [текст]/Н.А. Лошкарева // Педагогика. - М., 1972. - №6 - С.48-56.
32. Максимова В. Н. Межпредметные связи и совершенствование процесса обучения: Книга для учителя. - М.: Просвещение, 2012.
33. Максимова В.Н. Сущность и функции межпредметных связей в целостном процессе обучения: дис. д-ра пед. наук. [текст] Л., 1981. – 446с.
34. Межпредметные связи в учебном процессе. / Под ред. С.Д. Дмитриева - Киров: Кировский гос. пед. ин-т, 1978. – 80 с.
35. Мураховский В. И. Компьютерная графика: Популярная энциклопедия. М.: АСТ-Пресс, 2002.
36. Мякишев, Г.Я. Физика. 10 класс / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. - М.: «Просвещение», 2004.
37. Мякишев, Г.Я. Физика. 11 класс / Г.Я. Мякишев, Б.Б. Буховцев. – М.: «Просвещение», 2004.

38. Окулов С. М. Основы программирования. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2004.
39. Оспенникова Е. В. Методологическая функция виртуального лабораторного эксперимента // Информатика и образование. 2002. №11.
40. Победоносцева М. Г. Развитие межпредметных связей информатики в условиях введения новых ФГОС основного общего и среднего (полного) общего образования/М. Г.Победоносцева, М. И. Шутикова // Информатика и образование, 2012.
41. Победоносцева М. Г. Развитие межпредметных связей информатики в условиях введения новых ФГОС основного общего и среднего (полного) общего образования/М. Г.Победоносцева, М. И. Шутикова // Информатика и образование, 2012.
42. Пономаренко С. Adobe Illustrator 10. СПб.: БХВ-Петербург, 2002.
43. Практикум абитуриента: Электричество и магнетизм / Под ред.В. В. Можалева, А. И. Черноуцана. М.: Бюро «Квантум», 1998. (Приложение к журналу «Квант». № 5—1994).
44. Программы для общеобразовательных учреждений: Информатика. 2–11 классы. М.: БИНОМ; Лаборатория знаний, 2003.
45. Радулина, М.И. Элективные курсы информатики: классификация и спецификация содержания / М.И. Радулина, Л.С. Смолина // Электронный научный журнал «Вестник Омского педагогического университета» - 2006. – [www.omsk.edu](http://www.omsk.edu).
46. Рымкевич А. П. Сборник задач по физике. М.: Дрофа, 2003.
47. Самарский А. А., Михайлов А. П. Математическое моделирование: Идеи. Методы. Примеры. М.: Наука, 1997.
48. Семакин И. Г. Информационные системы и модели. Элективный курс: Учебное пособие [Текст] / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.

49. Симонович С. В., Евсеев Г. А., Алексеев А, Г. Специальная информатика: Учебное пособие. М.: АСТ-Пресс, Инфорком-Пресс, 1999.
50. Смирнова М.А. Теоретические основы межпредметных связей. [Текст] / М.А. Смирнова, М.: Просвещение, 2006. – 204с.
51. Стандарт среднего (полного) образования по информатике и информационным технологиям. Базовый уровень. Профильный уровень // Информатика и образование. 2004. № 4. С. 18-35.5. Федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования // <http://www.ed.gov.ru/obedu/noc/rub/standart/bup/bup.doc>.
52. Туркин О. В. Использование электронных таблиц при исследовании физических моделей // Информатика: Приложение к газете «Первое сентября». 2001. № 17.
53. Угринович Н. Д. и др. Практикум по информатике и информационным технологиям. Учебное пособие для общеобразовательных учреждений: М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2003.
54. Ушева. Т.Ф. Развитие метапредметных компетенций учащихся, 2011 г. - [cyberleninka.ru/article/n/razvitie-metapredmetnyh-kompetentsiy-uchaschihsya](http://cyberleninka.ru/article/n/razvitie-metapredmetnyh-kompetentsiy-uchaschihsya)
55. Хеерман Д. В. Методы компьютерного эксперимента в теоретической физике. М.: Наука, 1990.
56. Ходяков И. А. Mathcad 6.0 и Electronics Workbench 5.12 в средней школе//Информатика и образование. 1999. №7.
57. Шафрин Ю. А. Информационные технологии: В 2 ч. Ч. 2: Офисная технология и информационные системы. М.: Лаборатория Базовых Знаний, 2001.
58. Школа в «Кванте»: Физика 9—11. Вып. 1 / Под. ред. А. А. Варламова, А. Л. Стасенко, А. И. Черноуцана. М.: Бюро «Квантум», 1995.(Приложение к журналу «Квант». № 4—1995).

### Рекомендуемые электронные издания

1. 1С: Образование 3.0. Образовательный комплекс: Библиотека электронных наглядных пособий «Физика (7—11 классы)» («1С»).
2. Занимательная игра «Физикус — обучение с приключением» («Медиа-Хауз»).
3. Интерактивные мультимедийные обучающие курсы «Практический курс Excel 2000», «Практический курс Excel 2003». «Практический курс Excel XP» («Кирилл и Мефодий»).
4. Интерактивный мультимедийный обучающий курс «Практический курс Adobe Photoshop 5.0» («Кирилл и Мефодий»).
5. Интерактивный мультимедийный обучающий курс «Практический курс Corel DRAW 9.0» («Кирилл и Мефодий»).
6. Интерактивный мультимедийный обучающий курс «Практический курс Pascal+Delphi 5.6». Части 1—3 («Кирилл и Мефодий»).
7. Интерактивный мультимедийный обучающий курс «Практический курс Word 2000» («Кирилл и Мефодий»).
8. Компьютерная проектная среда «Живая физика» (ИНТ).
9. Курс «Молекулярная физика на компьютере» («Физикон»).
10. Моделируемая компьютерная среда «Виртуальная физика» («Стратум»).
11. Мультимедийный курс «Открытая физика 2.0» («Физикон»).
12. Образовательный компьютерный курс «Физика в картинках» («Физикон»).
13. Обучающая программа «Обучение: Visual BASIC 6.0» («Медиа-Сервис 2000»).
14. Пакет программ «Фундаментальные физические опыты» (БелНИИ образования, Минск).
15. Электронное издание «TeachPro Решебник по физике» («1С»).