

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
филиал Сибирского федерального университета

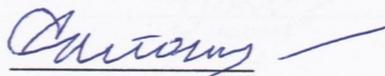
Физико-математический  
факультет  
Высшей математики, информатики и естествознания  
кафедра

## ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

44.03.05 Педагогическое образование  
44.03.05.06 Математика и информатика

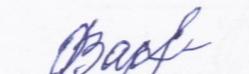
ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ  
«МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ» В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ 9  
КЛАССОВ  
тема

Руководитель

  
подпись

В.А. Сапожников  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
подпись

О.Н. Васильева  
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2017

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ЛЕСОСИБИРСКИЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ –  
филиал Сибирского федерального университета

Физико-математический

факультет

Высшей математики, информатики и естествознания

кафедра

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

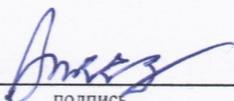
44.03.05 Педагогическое образование  
44.03.05.06 Математика и информатика

ПРИМЕНЕНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В ПРОЦЕССЕ ИЗУЧЕНИЯ ТЕМЫ  
«МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ» В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ 9  
КЛАССОВ

тема

Работа защищена « 22 » июня 20 14 г. с оценкой « хорошо »

Председатель  
ГЭК

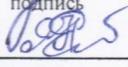
  
\_\_\_\_\_ подпись

С. С. Аплеснин  
инициалы, фамилия

Члены ГЭК

  
\_\_\_\_\_ подпись

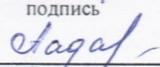
Е. В. Киргизова  
инициалы, фамилия

  
\_\_\_\_\_ подпись

Е. Н. Яковлева  
инициалы, фамилия

  
\_\_\_\_\_ подпись

А. М. Гилязутдинова  
инициалы, фамилия

  
\_\_\_\_\_ подпись

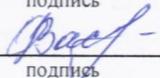
И. А. Падалко  
инициалы, фамилия

Руководитель

\_\_\_\_\_ подпись

В.А. Сапожников  
инициалы, фамилия

Выпускник

  
\_\_\_\_\_ подпись

О.Н. Васильева  
инициалы, фамилия

Лесосибирск 2017

## РЕФЕРАТ

Выпускная квалификационная работа по теме: «Применение метода проектов в процессе изучения темы «Моделирование и формализация» в курсе информатики 9 классов» содержит 57 страниц текстового документа, 1 таблицу, 12 рисунков и 42 использованных источников.

ПРОЕКТ, МЕТОД ПРОЕКТОВ, МОДЕЛЬ, МОДЕЛИРОВАНИЕ, ФОРМАЛИЗАЦИЯ.

Цель исследования изучить и применить метод проектов для формирования понятия моделирования и формализации у учащихся в базовом курсе информатики в педагогической практике.

Задачи исследования:

1) проанализировать имеющиеся методики изучения содержательной линии информатики «Моделирование и формализация»;

2) разработать информационно-компьютерную среду с применением метода проектов для реализации учебно-методического комплекса.

Актуальность исследования заключается в том, что на сегодняшний момент информатика и информационные технологические процессы мощным потоком включаются в нашу жизнь. Трудно указать иную область человеческой деятельности, которая формировалась бы так быстро и вызывала такое обилие проблем, как информатизация и компьютеризация нашей жизни.

В ходе данного исследования нами были: проанализирована учебно – методическая и научная литература; рассмотрены основные понятия проекта; этапы создания проекта. Так же рассмотрены виды проектов. По теме «Моделирование и формализация» рассмотрены основные понятия; выделены этапы информационного моделирования: постановка задачи, разработка информационной модели, построение компьютерной модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение.....	5
1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	8
1.1 Метод проектов как педагогическая технология.....	8
1.2 Типология проектов, используемых в образовательном процессе.....	12
2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕМЫ: «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ» В КУРСЕ ИНФОРМАТИКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ.....	17
2.1 Понятие формализации и моделирования и их классификация.....	17
2.2 Основные этапы информационного моделирования.....	24
2.3 Анализ содержательной линии «Моделирование и формализация» в школьном курсе информатики.....	28
3 ПРОЕКТ.....	46
Заключение.....	48
Список использованных источников.....	49
ПРИЛОЖЕНИЕ 1.....	53

## ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования заключается в том, что на сегодняшний момент информатика и информационные технологические процессы мощным потоком включаются в нашу жизнь. Трудно указать иную область человеческой деятельности, которая формировалась бы так быстро и вызывала такое обилие проблем, как информатизация и компьютеризация нашей жизни.

История становления информационных технологий характеризуется быстрой переменой мировоззренческих суждений, технических средств, методов и областей использования. В нынешнем мире очень важным для основной массы людей стало опыт пользования информационными технологиями. Попадание компьютера во все без исключения области существования общества уверяет в том, что культура общения с компьютером становится частью единой культуры человека. Определения «Word», «Excel», «Internet» стали такими же ежедневными, как «телефонный аппарат», «телеграф», «телевизор». Только далеко не все ориентируются в разнице между обычным «нажиманием кнопок» и целеустремленной работой на компьютере, умением отчетливо определить задачу, и конкретно подойдя к ее выводу, применяя программные ресурсы (наиболее подходящие) прийти к ожидаемому итогу.

Уклон информатики был внедрен в среднее учебное заведение как средство обеспечения компьютерной грамотности учеников, подготовки подростков к фактической деятельности, к труду в информационном обществе.

Необходимой содержательной линией в курсе информатике является линия «Формализация и моделирование».

Тема данной линии predetermined последующим списком понятий: моделирование как способ получения знаний, формализация, материальные и информативные модификации, главные разновидности информативных модификаций. Установка моделирования, наравне с установкой информации и информативных действий, считается абстрактной базой базисного курса информатики.

Применение метода проектов в изучении темы «Моделирование и формализация» в основной школе информатики занимает массивную линию в базовом курсе изучения информатики. Данное обусловлено тем, что главнейшую педагогическую задачу формирования целого мышления учеников, проще направлять с использованием метода проектов, таким образом, действие с большими размерами данных невыполнима в отсутствие умений ее систематизации. Способность классифицировать этот важнейший элемент компьютерной грамотности учеников, и формируется благодаря применению метода проектов.

Суть метода проектов состоит в его прагматичном применении в изучении темы «Моделирование и формализация» в основной школе информатики. Изучение мотивируется в первоначальную очередь заинтересованность к окончательному результату. Данная технология может быть полезна потому, что может помочь в решении тех или других задач, в изучении темы «Моделирование и формализациях» в основной школе информатики.

**Объект исследования** – процесс изучения информатики.

**Предмет исследования** – метод проектов в изучении темы: «Моделирование и формализация» в курсе информатики основной школы.

**Цель данного исследования** состоит в том, чтобы изучить и применить метод проектов для формирования понятия моделирования и формализации у учащихся в базовом курсе информатики в педагогической практике.

### **Задачи исследования:**

1) проанализировать имеющиеся методики изучения содержательной линии информатики «Моделирование и формализация»;

2) разработать информационно-компьютерную среду с применением метода проектов для реализации учебно-методического комплекса.

### **Методы исследования:**

1) анализ учебно-методической и научной литературы по теме исследования;

2) обобщение передового педагогического опыта в школе.

Методологической базой изучения служат работы, посвященные исследованиям в области содержательной линии информатики «Моделирование и формализация» Бешенкова С. А. [5], Ракитиной Е. А. [6], Кузнецова А. А. [16], Лапчика М. П. [18], Фридланда А.Я. [39], Островской Е. М. [26], Могилева А. В. [22], Макаровой Н. В. [20] и других ученых.

**Теоретическая значимость исследования** содержится в разработке и обосновании способности исследования методом проектов массивной линии информатики «Моделирование и формализация» на базе применения учебно-методического комплекса.

**Практическая значимость исследования** содержится в том, что созданная информационно-компьютерная среда, на основании метода проектов, имеет возможность быть применяема учителями для основных занятий по информативным технологиям в рамках школьного направления информатики.

**Выпускная квалификационная работа** состоит из введения, трех глав, заключения и списка использованных источников. Во введении обоснованы актуальность проблемы исследования, сформулированы цель, объект, предмет, задачи, методы, теоретическая и практическая значимость исследования. В заключении даны выводы и обобщения по теме.

# 1 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МЕТОДА ПРОЕКТОВ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ

## 1.1 Метод проектов как педагогическая технология

Как сформировать «взрослого» учителя профессионала? Как помочь учителю исключить методических ошибок в применении современных образовательных технологий? Отвечая на данные вопросы, мы встречаемся с издержками педагогического образования: неподготовленностью вузов к его осуществлению (разногласие подсистем, несоответствие средидостижений педагогической науки и практикой преподавания) и расхождением между общественным заказом (компетентностным подходом). Вышеназванные противоречия раскрылитрудности применения образовательных технологий, из числа которых мы выделяем и проектную деятельность.

В иностранном словаре слов даётся такое понятие слова «проект»: «Проект (от лат. брошенный вперёд);

- 1) технические документы, чертежи, расчёты, макеты, вновь создаваемых зданий, сооружений и т.д.;
- 2) предварительный текст какого-либо документа;
- 3) план, замысел».

Такое обширное представление определения даёт возможность использовать его в различных технологических процессах, в том числе и образовательном.

На сегодняшний день установлено большое число определений дидактического понятия «метод проекта». Е.С. Полатпонимает: «как технологию, педагогическую, в том числе»; З.Х. Ботамевахарактеризует: «как способ организации самостоятельной деятельности обучающихся»; А.Н. Щукин: «как метод обучения» и др. Близка

нам точка зрения Е.С. Полат, которая характеризует проектную технологию: «как совокупность приемов, позволяющих в определенной их последовательности реализовать данный метод на практике» [2].

Точки зрения авторов в имеющихся теоретических подходах совпадают в:

а) определении метода проектов как инновационного способа организации обучения;

б) определении метода проектов как способа организации самостоятельной деятельности обучающихся, которая должна привести к собственному нестандартному, творческому, практическому решению, предъявлению презентации;

в) практике субъект– субъектных отношений;

г) возможности использования рефлексии, а расходятся в отнесении метода проекта либо к технологиям, или к методам обучения, что, на наш взгляд, и требует наиболее глубокого рассмотрения.

В качестве рабочего определения мы рекомендуем следующее: «Метод проекта – это инновационная технология обучения, при которой учащиеся приобретают новые знания в процессе поэтапного, самостоятельного, под руководством учителя планирования, разработки, выполнения и продуцирования усложняющихся заданий, аспектов проблемы, её микротем».

Любой исследователь приносит что-то свое, новое, творческое в реализацию и разработку методики проектной деятельности.

Упор совершается на том либо другом этапе, что показывает на его важность для автора, к примеру, у В.С. Кукушина, более заинтересованности уделяется первому этапу разработке проектного задания, в котором расписывается буквально каждый шаг. Л.И. Лебедева и Е.В. Иванова показывает наиболее детально этап оценивания проекта, выделяя 9 критериев оценки [3; 4].

Исследователей объединяет схождение этапов подготовки проекта, всего их четыре:

1) организационно-подготовительный (формирование коллективов, выбор темы и др.);

2) планирования (составление планов, тезисов и др.);

3) технологический (работа в коллективах над поиском фактов, подтверждающие или опровергающие гипотезу и др.);

4) заключительный (оформление результатов, общественная презентация с оппонированием со стороны всех присутствующих, обсуждение, саморефлексия и др.), выдвижение новых проблем.

Мы пришли к заключению, что сама технология (процесс деятельности) предоставляет возможность для улучшения методики её выполнения. В ходе создания всякого проекта требуется применять шесть этапов.

Первый этап – подготовительный содержит развитие творческих коллективов (коллективов по интересам согласно предпочтению учителя); выбор тем, определение замысла проектов; установление целей, задач и ресурсов; акцентирование микротем, формирование тезисов. В этом этапе ученики разделяются на коллективы, группы, самостоятельно делают выбор темы, выделяют в ней микротемы, составляют тезисы и т.п. Учитель выполняет организационную работу, принимает участие в обсуждении тем и микротем, может помочь в составлении тезисов, рекомендует, изменяет.

Второй этап – осуществление проекта разделяется на выбор методов исследования, самостоятельную работу учеников над микротемами заданий проекта; промежуточное рассмотрение достигнутых результатов; выбор жанров, стилей, типа речи; оформление полученного творческого текста. Ученики обнаруживают причинно-следственные связи в тексте исследования; находят доказательства, приводят примеры, сравнивают варианты решения проблемы, структурируют

найденный материал, принимают решения, выступают перед учителем (индивидуально, в мини-группах). Учитель ориентирует учащихся, подсказывает необходимую и важную информацию, дает советы, рекомендует, согласовывает.

Третий этап – «тихая презентация» в мини – коллективе. Ученики показывают собственные презентации. Учитель делает «тихую» проверку, детализирует, ориентируя на недочеты и уточняет, редактирует. Отсутствие данного этапа сразу ощущается при защите проекта: отсутствие чёткости, презентация ни как соответствует условиям, не соответствует с произносимым текстом и т.п.

Четвертый этап – публичная защита («громкая» презентация). Ученики показывают итоговый результат собственной деятельности и защищают его в различном жанре и форме. Учитель выступает в роли эксперта, дает оценку представленному проекту, выступления учащихся.

Пятый этап – самоанализа. Ученики разрабатывают собственное выступление, роль в процессе создания проекта. Учитель комментирует и дает оценку работе учеников, пытаясь отметить абсолютно всех, для того чтобы ученики осознали собственные успехи, провалы, приняли также свои и чужие победы и подводит итоги занятия. Это также весьма значительный этап, так как умения анализировать собственные и чужие работы, выразить критические замечания, принимать их, не всегда сформированы у нынешних учащихся. Очевидно то, что в проектной деятельности важна не столько оценка учителя, сколько самооценка и взаимооценка.

Шестой этап итог проекта.

Отмечаем несколько преимуществ, сравнивая метод проектов с традиционными подходами: процесс обучения максимально приближается к практике; изменяется положение учащегося в образовании, учащийся сам узнает, сам раскрывает, осмысливает и использует

приобретенные знания [6]; ученики накапливают навык до включения в самостоятельную профессиональную деятельность. Подготовка к работе над методом проекта ставит обучающихся перед потребностью искать и принимать оптимальное решение; обучающиеся улучшают коммуникационную и информационную компетенции; создаются условия для формирования их профессиональной компетенции; совершается творческое усвоение нужной информации.

Таким образом, метод проекта дает возможность выработать его наиболее активным, предоставляя обучающимся возможность подобрать собственный ритм продвижения к окончательным результатам обучения и индивидуализировать учебный процесс [5]; учебная деятельность приобретает поисковый и творческий характер [6].

## **1.2 Типология проектов, используемых в образовательном процессе**

Разнообразие проектов может быть классифицировано по следующим типологическим показателям:

- по преобладающей в проекте деятельности. Такая деятельность может быть исследовательской, поисковой, творческой, ролевой, прикладной (практико-ориентированной), ознакомительно-ориентировочной и пр.;
- по предметно-содержательной области: межпредметный проект; монопроект (в рамках одной области знания);
- по характеру координации проекта: скрытый (неявный, имитирующий участника проекта); непосредственный (жесткий, гибкий);
- по характеру контактов (среди соучастников одного учебного заведения, группы, класса, учебной города. Региона, страны, различных стран мира);

- по количеству участников проекта;
- по длительности выполнения проекта.

Рассмотрим специфику видов проектов по преобладающей деятельности участников.

*Исследовательские проекты.* Целью данных проектов является приобретение научного знания, обладающего признаками новизны и теоретической или практической значимости. Данные проекты полностью подчинены логике исследования и имеют подробную и точную структуру, приближенную или полностью схожую с подлинным научным исследованием. Этот вид проектов содержит актуальность избранной темы; формулировку проблемы, определение предмета и объекта исследования; постановку цели и связанных с нею задач; вынесение гипотезы решения отмеченной проблемы с дальнейшей ее проверкой; описание методов исследования (теоретических и эмпирических); рассмотрение и оформление результатов исследования, заключения; определение новых исследовательских проблем; внешняя оценка.

*Творческие проекты.* Целью проектов этого вида является приобретение творческого продукта печатные издания, сочинения, видеоролика, праздника, экспедиции и т.д. Отличительной чертой творческих проектов считается то, что они не требуют тщательно отработанной структуры общей деятельности учащихся и учителей, она только намечается и развивается в соответствии с окончательным результатом. Однако эти проекты требуют продуманности структуры и формы окончательного результата: плана сочинения либо статьи, сценария праздника, рубрик газеты и дизайна и др.

Рольевые и игровые проекты. Особенность этих проектов обусловлена их наименованием: проектанты исполняют роли исторических или вымышленных персонажей, литературных героев, а результат проекта только планируется, полностью вырисовываясь только в завершении проекта.

*Ознакомительно-ориентировочные (информационные) проекты.* Целью этих проектов получение данных о каком-либо объекте, явлении с целью ее анализа, представления и обобщения обширной аудитории в виде публикации в СМИ. Интернет и другие такие же проекты, так же, как и исследовательские требуют хорошо обдуманной структуры, включающей: актуальность проекта и его цель; предмет информационного поиска и объект изучения; перечень источников информации (средства СМИ, литература, данные опросных методов исследования, базы данных); обрабатывание информации (сопоставление и известными фактами, анализ, аргументированные выводы); результат (реферат, статья, видеоролик или видеофильм, доклад); презентацию в виде публикации; обсуждение (в сети, на конференции); внешняя оценка.

*Практико-ориентированные (прикладные) проекты.* Целью проектов этого вида является получение результата, нацеленного на общественные интересы самих участников. Таким образом, на основе приобретенных исследований в области истории, экологии, географии и другие могут быть разработаны следующие документы: проект закона; программа действий, направленная на преодоление обнаруженных проблем; методические рекомендации; справочный материал; словарь терминов; проект зимнего сада и виртуального музея т.д. Практико-ориентированные проекты требуют точно обдуманной структуры с определением поэтапных действий с указанием результатов; ; оценка возможных способов внедрения результатов проекта, учет вероятных рисков; определения функций каждого из участников, координация и исправление их деятельности и пр.

По второму признаку – предметно-содержательной области, можно выделить межпредметные проекты и монопроекты.

*Монопроекты.* Эти проекты разрабатываются в рамках одного предмета с выбором, более трудных тем и разделов, не исключается применение информации из иных областей знания и деятельности.

Руководителями этих проектов, выступают учителя-предметники. Примерами этих проектов могут быть естественно-научные, экологические, литературно-творческие, языковые (лингвистические), исторические, культуроведческие, музыкальные, географические и прочие проекты. Монопроекты могут разрабатываться в рамках классно-урочной системы.

Межпредметные проекты, в отличие от монопроектов, исполняются под руководством нескольких специалистов в разных областях знания и во внеурочное время. Подобные проекты требуют слаженной работы многих творческих групп и весьма квалифицированной координации со стороны специалистов. Межпредметные проекты могут быть как небольшими, затрагивающими два-три предмета, так и направленными на решение довольно трудных проблем, требующих содержательной интеграции многих областей знания: «Интересы и потребности современных подростков»; «Культура общения в школе» и др. Классификация проектов по характеру координации подразумевает проекты двух типов.

*Проекты с открытой, явной координацией.* Деятельность в подобных проектах организуется, направляется и контролируется лицом из числа участников координатором. Проекты со скрытой, неявной координацией это телекоммуникационные проекты, в которых координатор явно не обнаруживает контроля и функции организации, а выступает полноправным участником проекта, «подсказывающим», или «помогающим» в решении проблем.

Проекты могут отличаться и по характеру контактов среди участников. Они могут быть внутришкольными, внутриклассными, международными, региональными, межрегиональными. Два типа проектов (межрегиональные и международные), являются телекоммуникационными, потому что, требуют применения информационных технологий.

По числу участников можно выделить индивидуальные проекты (разработчик проекта является его единственным участником) и групповые (два и более участников).

По длительности выполнения проекты бывают:

- мини-проекты, укладываемые в один урок, или являющиеся фрагментом урока.

- краткосрочные проекты, разрабатываемые на 4-6 уроках.

- долгосрочные проекты – проекты, реализуемые в течение месяца или нескольких месяцев.

## 2 ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ТЕМЫ: «МОДЕЛИРОВАНИЕ И ФОРМАЛИЗАЦИЯ» В КУРСЕ ИНФОРМАТЕКИ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

### 2.1 Понятие формализации и моделирования и их классификация

Знаковая информационная модель строится с применением разных языков (знаковых систем). Знаковая информационная модель может быть показана в форме формулы (например, второго закона Ньютона  $F = m \times a$ ), таблицы (например, периодической таблицы элементов Д. И. Менделеева), текста (к примеру, программы на языке программирования) и так далее.

В некоторых случаях при построении знаковых информационных моделей применяются несколько различных языков. Примерами таких моделей могут быть графики, географические карты, диаграммы и пр. В абсолютно всех этих моделях применяется одновременно как символьный язык, так и язык графических элементов [7].

Человечество применяло разные инструменты и способы для создания информационных моделей на протяжении своей истории. Данные способы постоянно совершенствовались. Так, в форме наскальных рисунков создавались первые информационные модели, сейчас информационные модели обычно строятся и исследуются с использованием современных компьютерных технологий.

Формальная информационная модель (математическая, логическая и др.) строится с помощью формальных языков. Одним из наиболее широко применяемых формальных языков является математика. Модели, построенные с применением формул и математических понятий,

называются математическими моделями. Совокупностью формальных языков является язык математики.

Язык алгебры дает возможность формализовать функциональные зависимости среди величинами. Ньютон формализовал гелиоцентрическую систему мира, открыв закон всемирного тяготения и законы механики всемирного тяготения и записав их в виде алгебраических функциональных зависимостей. Большое количество различных многофункциональных зависимостей, сформулированных на языке алгебры, которые представляют собой математические модели изучаемых явлений либо процессов рассматривается в школьном курсе физики.

Строить формальные логические модели позволяет язык алгебры логики (алгебры высказываний). Элементарные и непростые высказывания, выраженные на естественном языке можно формализовать (записать в виде логических выражений) с помощью алгебры высказываний. Построение логических моделей позволяет решать логические задачи, строить логические модели устройств компьютера (сумматора, триггера) и так далее.

В естественных науках (физике, химии и др.) строятся формальные модели явлений и процессов. В большинстве случаев для этого применяется универсальный математический язык алгебраических формул. Однако в некоторых случаях применяются специализированные формальные языки (нотная грамота – в музыке, язык химических формул – в химии и т. д.).

Формализацией называется процесс построения информационных моделей с помощью формальных языков [35].

Общество постоянно применяет моделирование и формализацию в процессе познания окружающего мира. При изучении нового объекта сначала как правило строится его описательная информационная модель на естественном языке, потом она формализуется, то есть проявляется с применением формальных языков (математики, логики и др.).

Нас окружает необычайный, интересный и сложный мир, познавать человек который начинает с раннего возраста.

Детские игрушки похожи на объекты, окружающего нас мира: животных, людей, здания, автомобили и т. п.

Дети воспроизводят отношения, которые складываются в обществе, играя в различные игры («дочки-матери», «космонавты», «больница» и т. п.)

Наглядные модели часто используются в процессе обучения. В качестве наглядных пособий в школе на уроках используются различные муляжи, карты, макеты, таблицы, схемы. Все это служит для изучения тех явлений, процессов и объектах, которые непосредственно сложно или невозможно изучить. К примеру, в курсе географии первые представления о нашей планете Земля мы получаем, изучая ее модель — глобус.

В своей профессиональной деятельности -художественной, научной, практической – человек также применяет модели, т.е. создает образ того объекта (явления или процесса), с которым ему приходится иметь дело.

Весьма значительную роль модели играют в создании разных технических устройств, машин и механизмов, зданий, электрических цепей и проектировании и т. д. Без предварительного создания нереально сделать даже простую деталь, не говоря уже о сложном механизме. В процессе проектирования сооружений и зданий помимо чертежей часто изготавливают макеты. В процессе разработки летательных аппаратов поведение их моделей в воздушных потоках исследуют в аэродинамической трубе.

Без создания теоретических моделей (законов, теорий, гипотез), отражающих строение, свойства и поведение реальных объектов развитие науки невозможно.

Процессом создания моделей является фактически все художественное творчество. Например, такой литературный жанр, как басня, переносит реальные отношения между людьми на отношения между животными и фактически создает модели человеческих отношений.

Человеческие отношения смоделировал Крылов, переложив отношения между людьми на животных в своей басне:

«Лебедь, щука и рак»  
«Когда в товарищах согласья нет,  
На лад их дело не пойдёт,  
И выйдет из него не дело, только мука.  
Однажды, Лебедь, Рак и Щука  
Везти с поклажей воз взялись,  
И вместе трое все в него впряглись;  
Из кожи лезут вон, а возу всё нет ходу!  
Поклажа бы для них казалась и легка:  
Да Лебедь рвётся в облака,  
Рак пятится назад, а Щука тянет в воду.  
Кто виноват из них, кто прав, - судить не нам;  
Да только воз и ныне там»

Как модель реальной человеческой жизни может рассматриваться почти каждое любое литературное произведение. Моделями, в художественной форме отражающими реальную действительность, являются также живописные полотна, скульптуры, театральные постановки и т.д.

Таким образом, неотъемлемым элементом любой целенаправленной деятельности является создание и исследование моделей.

В реальной жизни данный термин имеет множество значений:

Модель — это:

- некоторое упрощенное подобие реального объекта;
- воспроизведение предмета в уменьшенном или увеличенном виде (макет);
- схема, изображение или описание какого-либо явления или процесса в природе и обществе;

- физический или информационный аналог объекта, функционирование которого по определенным параметрам подобно функционированию реального объекта;
- новый объект (реальный, информационный или воображаемый), отличный от исходного, который обладает существенными для целей моделирования свойствами и в рамках этих целей полностью заменяет исходный объект [27].

Модель — материальный объект или образ (мысленный или условный: гипотеза, идея, абстракция, изображение, описание, схема, формула, чертёж, план, карта, блок-схема алгоритма, ноты и т. п.), упрощённо отображающие самые существенные свойства объекта исследования[23].

Моделирование – метод познания, состоящий в создании и исследовании моделей.

Языковые знаки были первыми моделями, которые замещали реальные объекты. Они появились в процессе развития человечества и со временем превратились в разговорный язык. Первые наскальные рисунки (петроглифы), имеющие возраст в 200 тысяч лет, были графическими моделями, которые изображали бытовые сцены, животных и сцены охоты. Дальнейшим этапом развития моделирования можно считать возникновение систем счисления и числовых знаков.

Моделирование начало развиваться ещё в Древней Греции. В V—III вв. до н. э основал геометрическую модель Солнечной системы Птолемей, а Гиппократ использовал для изучения строения глаза человек глаз быка (как физическую модель глаза).

Модели позволяют представить в наглядной форме процессы и объекты, недоступные для восприятия, поэтому к созданию моделей прибегают, если исследуемый объект очень велик (модель Солнечной системы), либо очень мал (модель атома), когда процесс протекает очень медленно (геологические модели)либо очень быстро (модель двигателя внутреннего сгорания), исследование объекта может привести к его

разрушению (модель самолета) либо создание объекта очень дорого (архитектурный макет города) и т.д.

Невозможно сформулировать строгие правила построения моделей, однако человечество накопило богатый опыт моделирования различных объектов и процессов [18].

Необходимо учитывать цель моделирования при построении модели. Рассмотрим примеры моделей, созданные с разной целью:

- тренажер, для обучения управлением самолетом;
- манекен для примерки одежды;
- план Московского Кремля;
- таблица Менделеева.

Из примеров видно, человек создает модели объектов, которые позволяют решать самые разнообразные задачи:

- создание объектов с заданными свойствами;
- объяснение известных фактов;
- построение гипотез;
- получение новых знаний об исследуемых объектах;
- прогнозирования;
- управления и пр.

Разные науки исследуют процессы и объекты под разными углами зрения и строят различные типы моделей. В физике изучаются процессы взаимодействия и изменения объектов, в химии - их химический состав, строение и поведение живых организмов в биологии и так далее.

Большое количество различных свойств содержит каждый объект. Сам объект не может заменить никакая модель. Но при решении конкретной задачи, когда нас интересует определенное свойство изучаемого объекта, модель оказывается полезным, а может и единственным инструментом исследования.

В ходе построения модели выделяются главные, наиболее существенные для проводимого исследования свойства.

К примеру: В ходе изучения аэродинамических качеств модели самолета в аэродинамической трубе важно, чтобы модель имела геометрическое подобие оригинала, но не важен, например, ее цвет.

Разные науки создают разнообразные типы моделей и исследуют процессы и объекты под разными углами зрения. Процессы взаимодействия и изменения объектов изучаются в физике, их химический состав – в химии, строение и поведение живых организмов – в биологии и так далее.

В качестве примера возьмем человека: он исследуется в рамках различных моделей в разных науках. В механике его можно рассматривать как материальную точку, как объект – в химии, состоящий из различных химических веществ, как систему, стремящуюся к самосохранению – в биологии [40].

Таким образом, можно сказать, что основная цель моделирования - это исследование и изучение явления или объекта, для которого модель построена.

Достоинствами метода моделирования являются:

- универсальность;
- небольшая стоимость;
- минимальная продолжительность во времени (к примеру, для экономических моделей).

В математической модели можно представить разные варианты ядерного взрыва, что физически сделать нельзя. Можно промоделировать разрушение гидроэлектростанции, что в физическом эксперименте невозможно.

Недостатками являются:

- трудности построения адекватной модели;
- сбор большого количества достоверной информации.

Самое ключевое свойство модели - адекватность, то есть соответствие моделируемым особенностям оригинала.

Термин «адекватность» (происходит от лат. *adaequatus* — «приравненный, равный») означает верное воспроизведение в модели связей и отношений объективного мира. Данным термином характеризуется качество созданной модели.

От модели не требуется достоверности - в данном случае получится не модель, а копия. Целями моделирования определяется степень соответствия. Лишнее сходство с оригиналом также бесполезно, как и недостаточное.

К примеру, детские игрушки - это модели реальных объектов. От возраста ребенка зависит уровень соответствия. Игрушки для маленьких детей обычно моделируют только форму объекта. К примеру, модель автомобиля для ребенка двух - трех лет адекватна, если она имеет кабину, кузов, четыре вращающихся колеса и сохраняет пропорции реальной машины. В наиболее сложных игрушках моделируется взаимодействие между элементами исходного объекта: работают элементы рулевого управления, открываются двери и капот.

С помощью экспериментов и опытов проверяется адекватность теоретических моделей законам реального мира [28].

С другой стороны, одной моделью могут описываться разные объекты. Так, различные материальные тела (от песчинки до планеты) в механике могут рассматриваться как материальные точки.

Этот же объект может иметь много моделей, а разные объекты могут описываться одной моделью.

Признаки классификаций моделей:

- по области использования;
- по фактору времени;
- по отрасли знаний;
- по форме представления.

1) Классификация моделей по области использования:

При обучении используются – учебные модели. Это могут быть различные тренажеры, наглядные пособия, обучающие программы.

Уменьшенные или увеличенные копии проектируемого объекта – это опытные модели. Используют для прогнозирования и исследования его будущих характеристик.

К примеру, модель автомобиля «продувается» в аэродинамической трубе с целью исследования обтекаемости кузова, модель сооружения используется для привязки здания к конкретной местности, модель корабля исследуется в бассейне для изучения устойчивости судна при качке и т.д.

Научно–технические модели - создаются для исследования явлений и процессов. К таким моделям можно отнести, к примеру, стенд для проверки телевизоров или прибор для получения грозового электрического разряда.

Военные, экономические, спортивные, деловые игры– это игровые модели. Данные модели как бы репетируют поведение объекта в различных ситуациях, проигрывая их с учетом возможной реакции со стороны союзника, противника или конкурента. С помощью игровых моделей можно разрешать конфликтные ситуации, оказывать психологическую помощь больным.

Имитационные модели не просто отражают реальность с той или иной степенью точности, а имитируют ее. Эксперименты с моделями проводят при разных исходных данных. Выводы делаются по результатам исследования. Такой метод подбора правильного решения получил название (метод проб и ошибок). К примеру, для выявления побочных действий лекарственных препаратов их испытывают в серии опытов над животными [13].

## 2) Классификация моделей по фактору времени:

Статические – модели, описывающие состояние системы в определенный момент времени (единовременный срез информации по данному объекту). Например, обследование учащихся в стоматологической поликлинике дает состояние их зубов в данный момент времени: соотношение молочных и постоянных, наличие пломб, дефектов и т.п.

Динамические – модели, описывающие процессы изменения и развития системы (изменения объекта во времени). Примеры: описание движения тел, развития организмов, процесс химических реакций.

При строительстве дома рассчитывают прочность его фундамента, стен, балок и устойчивость их к постоянной нагрузке. Это статическая модель здания. Так же нужно обеспечить противодействие сейсмическим колебаниям, ветрам, движению грунтовых вод и другим изменяющимся факторам во времени. При помощи динамических моделей можно решить данные вопросы.

Таким образом, один и тот же объект можно охарактеризовать и динамической и статической моделью.

3) Классификация моделей по отрасли знаний- это классификация по отрасли деятельности человека: математические, биологические, химические, социальные, экономические, исторические и т.д.

4) Классификация моделей по форме представления:

На два больших класса можно разбить все модели:модели материальные (предметные) и модели информационные.

Всегда имеют реальное воплощение предметные (материальные) модели. Они отражают внешнее свойство и внутреннее устройство исходных объектов, суть процессов и явлений объекта-оригинала. Это экспериментальный метод познания окружающей среды. Примеры: детские игрушки, скелет человека, чучело, макет солнечной системы, школьные пособия, физические и химические опыты. Информационные модели – целенаправленно отобранная информация об объекте, которая отражает наиболее существенные для исследователя свойства этого объекта [22].

Информационные модели бывают образные и знаковые. Образные модели (рисунки, фотографии и др.) представляют собой зрительные образы объектов, зафиксированные на каком-либо носителе информации (бумаге,

фото- и киноплёнке и др.). Широко используются образные информационные модели в образовании (вспомните учебные плакаты по различным предметам) и науках, где требуется классификация объектов по их внешним признакам (в ботанике, биологии, палеонтологии и др.).

Ярким примером образной модели является географическая карта. Цвет и форма материков, океанов, гор, изображенных на карте, сразу подключает образное мышление. По цвету на карте сразу можно оценить рельеф. Например, с голубым цветом у человека ассоциируется вода, с зеленым цветущий луг, равнина. Карта изобилует условными обозначениями. Зная этот язык, человек может получить достоверную информацию об интересующем его объекте. Информационная модель в этом случае будет результатом осмысления сведений, полученных при помощи органов чувств и информации, закодированной в виде условных изображений.

Так же можно сказать о живописи. Неискушенный зритель воспримет картину душой в виде образной модели. Однако имеются определенные художественные языки, соответствующие разным живописным жанрам и школам: сочетание цветов, характер мазка, способы передачи воздуха, объема и т. д. Человеку, понимающему данные условности, проще понять то, что имел в виду художник, особенно если произведение не имеет отношения к реализму. При этом общее восприятие картины (информационная модель) будет результатом осмысления информации, как в образной, так и в знаковой формах [14].

Еще один пример такой модели — фотография. Фотоаппарат позволяет получить изображение оригинала. Как правило, фотография дает нам более четкое представление о внешнем облике человека. Есть определенные признаки (высота лба, посадка глаз, форма подбородка), согласно которым специалисты могут определить характер человека, его склонность к тем или иным поступкам. Этот специальный язык формируется из сведений,

накопленных в области физиогномики и собственного опыта. Знающие врачи, посмотрев на фото незнакомого человека, увидят признаки некоторых заболеваний. Задавшись различными целями, по одной и той же фотографии можно получить разнообразные информационные модели. Они будут результатом обработки образной информации, полученной при разглядывании фотографии, и информации, сложившейся на основе знания специального профессионального языка.

## **2.2 Основные этапы информационного моделирования**

Основные этапы информационного моделирования [9]:

Этап 1. Постановка задачи.

Задача этоопределенная проблема, которую необходимо разрешить. В этомэтапе следует:

- описать задачу,
- установить цель моделирования,
- разобрать объект или процесс.

Задача формулируется на обычном языке, описание должно быть понятным. Основное здесь —понять, что представляет собой результат и определить объект моделирования. На этапе анализа объекта либо процесса акцентируют отчетливо моделируемый объект, его главные свойства, его элементы и взаимосвязи среди ними. Обычный пример подчиненных связей объектов — анализ предложения. Сперва выделяются основные члены (подлежащее, сказуемое) предложения, далее второстепенные члены предложения, относящиеся к главным, затем слова, относящиеся к второстепенным.

Этап 2. Разработка модели.

На данном этапе выясняются действия, свойства, состояния, действия и прочие характеристики элементарного объекта в любой форме: в виде схемы,

таблицы, устно. Создается понимание о простых объектах, составляющих первоначальный объект, т. е. информационная модель. Модели обязаны отражать более значимые свойства, признаки, состояния и отношения объектов предметного мира. Собственно именно они дают полную информацию об объекте. Информационная модель никогда не определяет объект целиком. Для одного объекта, возможно, создать различные информационные модели. Выбор более значимой информации при создании информационной модели и трудность данной модели обусловлены целью моделирования. Отправным пунктом этапа разработки модели считается создание информационной модели. Все без исключения входные параметры объектов, выделенные при анализе, размещаются в порядке убывания значимости и проводят упрощение модели в соответствии с целью моделирования. Прежде всего нежели перейти к процессу моделирования, обычно выполняют предварительные схемы на бумаге или наброски чертежей, выводят расчетные формулы, т. е. составляют информационную модель в той или иной знаковой форме, которая может быть или не компьютерной, либо компьютерной.

### Этап 3. Построение компьютерной модели.

Компьютерная модель - это модель, реализованная средствами программной среды.

Существует масса программных комплексов, которые дают возможность проводить моделирование информационных моделей. Любая программная среда позволяет действовать с определенными видами информационных объектов и содержит собственный инструментарий.

Человек ранее представляет, какая станет модель, и для этого применяет компьютер для придания ей знаковой формы. К примеру, для словесных либо табличных описаний используется среда текстового редактора, для построения геометрических моделей, схем применяются графические среды.

Функции компьютера при моделировании систем:

- осуществление роли дополнительного средства для решения задач, решаемых алгоритмами, технологиями и обычными вычислительными средствами;
- осуществление роли средства постановки и решения новых задач, не решаемых алгоритмами, технологиями, традиционными средствами;
- осуществление роли средства конструирования компьютерных обучающих и моделирующих сред типа: «обучаемый - компьютер - обучающий», «обучающий - компьютер - обучаемый», «обучающий - компьютер - группа обучаемых», «группа обучаемых - компьютер - обучающий», «компьютер - обучаемый - компьютер»;
- осуществление роли средства моделирования для приобретения новых знаний;
- «обучение» новых моделей (самообучение моделей).

#### Этап 4. Компьютерный эксперимент.

Разновидность компьютерного моделирования — вычислительный эксперимент, это эксперимент, исполняемый экспериментатором над процессом с помощью орудия эксперимента или исследуемой системой — компьютера, компьютерной среды, технологии.

Вычислительный эксперимент становится методом научного познания, новейшим инструментом, новой технологией также из-за растущей необходимости перехода от исследования линейных математических моделей систем к исследованию трудных и нелинейных математических моделей систем (анализ которых значительно труднее). Вычислительный эксперимент дает возможность проверять гипотезы, визуализировать ход событий, находить новые закономерности и т. д. Эксперимент нужен для того чтобы внедрить новые технические решения в производство или проверить новые идеи, дать жизнь новым конструкторским разработкам. Раньше такой эксперимент можно было провести или на натуре, или в лабораторных условиях на специально создаваемых для него установках, т. е. на настоящем образце изделия, подвергая его всяческим испытаниям. С

развитием вычислительной техники появился новый уникальный метод исследования - компьютерный эксперимент. Компьютерный эксперимент содержит совокупность целенаправленных действий пользователя над компьютерной моделью, некоторую последовательность работы с моделью.

Этап 5. Анализ результатов моделирования.

Принятие решения, которое должно быть выработано на основе всестороннего анализа полученных результатов это окончательная цель моделирования. Данный этап решающий - или вы продолжаете исследование, или заканчиваете. Основой для выработки решения служат результаты экспериментов и тестирования. Если результаты не соответствуют целям поставленной задачи, значит, допущены ошибки на предыдущих этапах. Это может быть либо неудачный выбор метода либо среды моделирования, либо слишком упрощенное построение информационной модели, либо нарушение технологических приемов при построении модели. Если одна из этих ошибок выявлена, то требуется корректировка модели, возврат к одному из предыдущих этапов. И этот процесс повторяется до тех пор, пока результаты эксперимента не будут отвечать целям моделирования.

### **2.3 Анализ содержательной линии «Формализация и моделирование» в основном курсе информатики**

«Стандарт образования по информатике представлен в виде двух взаимосвязанных компонентов по каждой из выделенных содержательных линий курса:

- обязательного минимального (базового) уровня предъявления учебного материала;
- требований к уровню подготовки школьников.

Базовый курс информатики включает в себя:

- Линия информационных процессов.
- Линия представления информации.
- Линия исполнителя (компьютера).
- Линия формализации и моделирования.
- Линия информационных технологий.
- Алгоритмическая линия»[9].

Содержание данных линий определяется стандартом.

Обязательный минимум содержания учебного материала:

- «Информационные (нематериальные) модели. Использование информационных моделей в учебной и познавательной деятельности.

- Виды и назначение информационных моделей. Формализация задач из различных предметных областей. Структурирование данных. Построение модели для решения поставленной задачи.

- Оценка адекватности модели объекту и целям моделирования (на примерах задач различных предметных областей)» [9].

Требования к уровню подготовки выпускников:

«В результате изучения информатики и ИКТ на базовом уровне ученик должен:

- знать назначение и виды информационных моделей, описывающих реальные объекты и процессы;
- использовать готовые информационные процессы в социальных, биологических и технических системах» [9].

В примерной программе по информатике основного общего образования на линию формализации и моделирования отводится 8 часов и включает в себя следующие темы:

«Формализация описания реальных объектов и процессов, примеры моделирования объектов и процессов, в том числе – компьютерного. Модели, управляемые компьютером. Виды информационных моделей. Чертежи. Двумерная и трехмерная графика. Диаграммы, планы, карты. Таблица как

средство моделирования. Кибернетическая модель управления: управление, обратная связь» [2].

Анализ линии «Формализация и моделирование» в УМК базового курса «Информатика и ИКТ» представлен в таблице 1.1

Таблица 1.1 Линия «Формализация и моделирование» в УМК базового курса «Информатика и ИКТ»

Название учебника	Изучаемые вопросы	Практика на компьютере	Количество часов
Босова Л. Л., Босова А.Ю. «Информатика и ИКТ. Учебник для 9 класса»	– Модели и моделирование. Понятия натурной и информационной моделей объекта (предмета, процесса или явления). Модели в математике, физике, литературе, биологии и т. д. Использование моделей в практической деятельности. Виды информационных моделей (словесное описание, таблица, график, диаграмма, формула, чертеж, граф, дерево, список и др.) и их	– создавать однотабличные базы данных; – осуществлять поиск записей в готовой базе данных; – осуществлять сортировку записей в готовой базе данных [2].	8 (из них на моделирование 4 часа и 4 часа на базы данных)

	<p>назначение. Оценка адекватности модели моделируемому объекту и целям моделирования.</p> <p>– Графы, деревья, списки и их применение при моделировании природо- и экономических явлений, при хранении и поиске данных.</p> <p>– Компьютерное моделирование. Примеры использования компьютерных моделей при решении практических задач.</p> <p>Реляционные базы данных. Основные понятия, типы данных, системы управления базами данных и принципы работы с ними. Ввод и редактирование записей.</p> <p>Поиск, удаление и сортировка данных» [2].</p>	Продолжение таблицы 1.1	
<p>Угринович Н.Д. «Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса»</p>	<p>– Моделирование как метод познания;</p> <p>– Материальные и информационные модели;</p> <p>– Формализация и</p>		<p>–Бросание мячика в площадку;</p> <p>–Графическое решение уравнения;</p> <p>–Распознавание</p>

	<p>визуализация моделей;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Основные этапы разработки и исследования моделей на компьютере;</li> <li>– Построение и исследование физических моделей;</li> <li>– Приближенное решение уравнений;</li> <li>– Экспертные системы распознавания химических веществ;</li> <li>– Информационные модели управления объектами [2].</li> </ul>	<p>удобрений;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Модели систем управления [2].</li> </ul>	
Продолжение таблицы 1.1			
<p>Семакин И. Г. «Информатика и ИКТ: учебник для 9 класса»</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– «Понятие модели; модели натурные и информационные;</li> <li>– Назначение и свойства моделей;</li> <li>– Виды информационных моделей: вербальные, графические, математические, имитационные;</li> <li>– Табличная организация информации;</li> <li>– Области применения компьютерного информационного</li> </ul>	<p>Работа с демонстрационным и примерами компьютерных информационных моделей.</p>	5

	моделирования [2].		
Макарова Н.В. «Информатика и ИКТЖ учебник 8-9 класс»	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Понятие модели.</li> <li>–Примеры материальных и нематериальных моделей.</li> <li>– Понятие информационной модели.</li> <li>– Представление информационной модели объекта в виде таблицы, названиями граф.</li> <li>– Виды классификации моделей.</li> <li>– Инструменты моделирования как основание классификации информационных моделей.</li> <li>– Место моделирования в деятельности человека.</li> <li>– Этапы разработки модели: информационная модель, компьютерная модель.</li> <li>– Этап компьютерного эксперимента: план, тестирование, проведение исследования.</li> <li>– Анализ результатов моделирования.</li> </ul>	<p>–</p> <p>Моделирование и формализация.</p> <p>Формализация задач из различных предметных обл</p> <p>Продолжение таблицы 1.1</p> <p>Формализация текстовой информации.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Моделирование в среде графического редактора.</li> <li>– Моделирование в среде текстового редактора.</li> <li>–Моделирование текстового документа.</li> <li>–Моделирование комплексного документа.</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Представление о моделировании в среде графического редактора.</li> <li>– Моделирование геометрических фигур и операций.</li> <li>– Моделирование составных документов.</li> <li>– Инструменты моделирования как основание классификации информационных моделей [10].</li> </ul>	<p>Окончание таблицы 1.1</p>	
--	--	------------------------------	--

Изучение темы моделирования и формализации позволяет решить одну из задач курса информатики - формирование у учащихся системно-информационной картины мира. На современном этапе развития предметного курса информатики мощным аналитическим инструментарием являются основные понятия данной содержательной линии, например, такие как система, объект, системный анализ, системный эффект, модель, формализация, моделирование.

В итоге изучения учащиеся должны понимать необходимость формализации при моделировании и сущность информационного моделирования, знать основные понятия данного раздела, об информационных моделях организации данных и выделять основное свойство системы, отличать модель от объекта в конкретной ситуации, уметь объяснять связи между элементами системы, выбирать наиболее эффективный способ хранения, обработки и представления данных с помощью компьютерной технологии.

Далее рассмотрим методические особенности введения основных понятий.

Одно из основных понятий данной содержательной линии является объект.

По учебнику И. В. Макаровой для VI—VII классов «объект - некоторая часть окружающего нас мира, которая может быть рассмотрена как единое целое» [11]. Далее рассматриваются объекты-предметы, свойства объектов, имена, действия объектов и над объектами, среда обитания объектов. В соответствии с задачиком-практикумом И. Г. Семакина «объект - это то, о чем идет речь. Объектом может быть все, что угодно: дом, если мы говорим о доме, звезды, если мы смотрим на звездное небо, голод, если мы думаем о том, что проголодались». Не сужая по содержанию, необходимо конкретизировать это объяснение для учащихся. Если учитель информатики согласен с мнением о том, что содержательная линия является связующей

для всего курса информатики, то понятие объекта вполне возможно вводить в начале VII класса, аналогично тому, как в физике вводится понятие физического тела: «Объектом можно считать предмет, процесс или явление, имеющее имя и воспринимаемое нами как единое целое».

Далее следует разобрать примеры объектов-предметов (книга, человек, кошка и пр.), объектов-явлений (снег, гром, вулкан, молния и пр.), объектов-процессов (учеба, суд, выборы и пр.).

Рассмотрение явлений и процессов как сложных объектов упрощает в дальнейшем восприятие основ системологии и элементов кибернетики.

Не следует упускать возможности логического перехода к идее формализации использованием заданий типа:

«Дайте имена объектам:

- а) выросшим на яблоне;
- б) находящимся в библиотеке;
- в) продающимся в «Детском мире»;
- г) находящимся на рабочем столе Windows».

Путем рассуждений о том, что все основные объекты, находящиеся в библиотеке, имеют имя «книга», так как обладают общими признаками (существенными свойствами), можно подойти к основному тезису формализации - возможности разделения объекта и его обозначения, ведь мы говорим не о конкретной книге, а об объекте "книга" вообще, т. е. формально о любой книге [37].

Естественно, необходимо в дальнейшем опираться на вводимые понятия, изучая темы, относящиеся к другим содержательным линиям. Например, можно перейти к теме «Основные устройства компьютера», активно используя схемы, или к теме «Программное обеспечение компьютера», где понятие «объект» относится к файлу, папке, документу и т.д. Все это, на наш взгляд, удачно реализовано в учебнике Н.В. Макаровой для VI—VII классов.

Переход к понятию «система» может являться довольно простым. В течение одного - двух лет обучения учащиеся оперируют понятием «объект» в самых различных контекстах, теперь следует связать объекты в систему. На наш взгляд, данное необходимо делать уже после изучения основ алгоритмизации, где продолжается изучение формального описания действий объекта-исполнителя (также формального).

У Н.В. Макаровой переход к моделированию происходит без рассмотрения основ системологии в отличие от подхода И.Г. Семакина, в котором элементарные и непростые объекты анализируются как системы. «Система -это целое, состоящее из элементов, взаимосвязанных между собой» - данное объяснение предоставляется в задачнике-практикуме И.Г.Семакина, а далее следует хорошая подборка задач, посильная для учащихся VII—IX классов.

Объясняя понятие «система», можно сделать акцент на приоритет логических связей между объектами системы, тогда объяснение этого понятия может быть таким:

«Множество объектов, логически связанных между собой, образуют систему».

Акцент на логические связи никак не случаен, ведь задачей изучения основ системологии в курсе информатики является анализ систем различной природы, нахождение и объяснение связей между элементами систем с целью управления информационными процессами, в них протекающими, а также выделение основного свойства любой системы - возникновение «системного эффекта». Логические взаимосвязи элементов системы – это продуманная структура будущей системы. У И.Г. Семакина «структура -это определенный способ объединения элементов, составляющих систему». Разная структура - разные свойства - разное назначение систем, состоящих из одинаковых элементов. Например, куча кирпичей или блоков не система, так как нет связей. Кирпичный (блочный) дом - сложный объект, можно считать системой. Элементами системы являются кирпичи или блоки. Логическую

взаимосвязь (структуру) продумал архитектор. Из этих же элементов можно получить другие системы – гараж, школа и пр.

Другой пример явных логических связей объектов системы: периодическая система химических элементов структурирована наглядно в виде таблицы, но в виде целого существует только как табличная информационная модель.

Рассмотрение таких систем, как файловая, государственной власти, система образования, и других в виде структурных схем позволит заложить у учащихся основы системно-структурного взгляда на мир. Переход в дальнейшем в каждой теме курса информатики абсолютно аргументирован, так как мы изучаем системы в различных проявлениях (компьютер, системы программирования) и информационные процессы в них протекающие (представление и обработку графической, текстовой и числовой информации).

Прежде чем перейти к теме моделирования наиболее обширно (в рамках линии «Основы алгоритмизации» учащиеся познакомились лишь с математической моделью как одним из необходимых шагов формализации), т. е. проанализировать теоретические основы моделирования, можно познакомить учащихся с элементами кибернетики. В наше время данной теме уделено немного внимания в учебниках информатики И.Г. Семакина и Н.Д. Угриновича.

В учебнике И.Г. Семакина тема «Информация и управление» следует после изучения баз данных и баз знаний как мотивация к изучению темы «Основы алгоритмизации и программирования». Методисты-практики отмечают, то, что с элементами кибернетики лучше всего знакомить после изучения алгоритмизации и программирования, когда накоплено достаточно примеров взаимодействия между объектами системы. Совместно с учениками можно рассмотреть разнообразные виды алгоритмов (циклический, линейный, разветвленный), реализованных в виде команд по управлению объектом либо системой, приводящих к заранее поставленной

цели, дать оценку ее результативности. А предшествующее изучение темы «Основы системологии» даст возможность учащимся без труда выделять связи (прямые и обратные) между объектами системы. Знакомство с элементами кибернетики мотивирует изучение основ моделирования и формализации, так как часто учащихся не удовлетворит ответ на вопрос о цели моделирования как методе научного познания окружающего мира. Цель изучения этого метода как инструментария нахождения эффективного решения поставленной задачи функционирования системы, учащимся IX класса уже понятна и вполне удовлетворяет [6].

Обсуждение с учащимися проблемы исследования сложных объектов или систем (гроза, вулкан) приведет к пониманию сложности либо полной невозможности процесса исследования непосредственно объекта. Таким образом, учащимся вводится понятие модели и объясняется цель моделирования. Разговор о моделях следует вести в режиме диалога, развивая те представления, которые уже есть у учащихся на интуитивном уровне. Определение модели может быть таким: «Модель — это упрощенное подобие реального объекта или процесса, содержащее существенное свойство данного объекта».

Чтобы определить, какие свойства будут являться существенными, для этого следует провести системный анализ, т. е. определить цель моделирования для конкретного случая, внешний вид и структуру будущей модели.

Акцент необходимо сделать именно на цели моделирования, поскольку она определяет те свойства оригинала, которые должны быть воспроизведены в модели.

Примеры моделирования должны быть соответствующими, при этом нужно помнить, что по определению объект — это не только предмет, но и процесс или явление. Умение выделять отношение «объект-модель» в конкретной ситуации может оказаться полезным в будущем.

К примеру, можно предложить учащимся такое задание:

«Выделите отношения «объект-модель» в следующих цепочках:

– Автомобиль - фото автомобиля - детальный чертеж автомобиля.

– Самолет - ураган - аэродинамическая труба, создающая аналогичные условия для полета.

– Человек - сердце – кардиограмма».

Образцы должны помочь обучающимся прийти к заключению, что этот же объект может обладать большим числом моделей, а различные объекты могут описываться одной моделью.

Далее приближаемся к главной классификации моделей: информационные и материальные модели.

Понятие информационной модели лучше всего объяснять согласно учебнику С.А. Бешенкова, Е.А. Ракитиной: «Информационная модель — это описание моделируемого объекта на одном из языков кодирования информации». Здесь очевидна связь данной линии с темами «Информация и информационные процессы» и «Представление информации».

В развитие темы информационных моделей вводится понятие формализации - из того же учебника: «Формализация - приведение существенных свойств и признаков объекта моделирования к выбранной форме».

Закрепление элементов формализации отрабатывается на примерах представления информационной модели в разных ее формах: в виде схемы, чертежа, таблицы, словесного описания, программы, рисунка, формулы и пр.

Здесь же возможно внедрить классификацию моделей по временному фактору: один и тот же объект можно изучать, используя как динамическую, так и статистическую модель. К примеру: нужные чертежи для строительства дома - это статическая информационная модель. А графики и расчеты, отражающие состояние дома через несколько лет после взаимодействия со снегами, ветрами и прочими природными явлениями, можно считать динамической информационной моделью.

Анализ трех моделей организации данных даст связать изученное в основном курсе с последующим изучением информатики в виде углубленного или профильного курса.

Данных об одном объекте (системе) скапливается с периодом такое количество, что следует выяснить способ их представления и хранения. Имеется три модели организации данных: сетевая, реляционная (табличная), иерархическая.

Сетевая модель различается с иерархической моделью типом связей между уровнями - здесь они свободные. Образцом сетевой модели организации данных может служить структура организации глобальной сети Интернет.

Реляционная модель представляет информацию об объекте в столбцах и строках прямоугольной таблицы. Программы, разрешающие осуществить данный метод хранения и представления данных, - Access, Excel.

Иерархическая модель представляет систему в виде структурной схемы (блок-схема, граф), где объекты размещаются по уровням с зафиксированными связями между уровнями [29].

После повторения в старшем звене теоретических основ моделирования уместен переход к графам, безусловно, в объеме не более чем подборка задач в двухтомнике И. Г. Семакина. Учащиеся с блок-схемами знакомы по теме «Основы алгоритмизации и программирования». Схема моделей организации данных дает рассмотреть взаимосвязь моделирования и иных тем курса информатики.

К представленной схеме организации данных, возможно, вернуться неоднократно, дополняя и повторяя ее. Она связывает тему компьютерного и математического моделирования с базами данных (Access), табличным представлением данных (Excel), элементами теории управления, основами системологии (модели на графах), телекоммуникациями (глобальные и локальные сети).

В ходе выполнения нашей дипломной работы мы ознакомились с методикой обучения информационному моделированию в основной школе. В данной методике при планировании содержания обучения авторы учитывали:

- тенденции развития школьного курса информатики, заключающиеся в смещении акцента с использования технологий и программирования, к формированию умений информационного моделирования, что влечет за собой необходимость наиболее широкого включения вопросов моделирования, изучаемых в основной школе;

- возрастные особенности школьников, накопленный ими опыт, умения и знания;

- главные понятия информационного моделирования являются связующим звеном всего курса информатики, а также связующим звеном информатики с другими предметами (а в дальнейшем, с профессиональной и практической деятельностью учащихся).

Такой подход, согласно суждению Федотовой С.Г. позволил отметить несколько преимуществ[45]:

- содействие формированию системного взгляда и целостной информационной картины мира;

- преобразование к наиболее осознанному использованию информационного моделирования в учебной деятельности;

- формирование способностей синтеза и анализа;

- формирование познавательных интересов, творческих и интеллектуальных способностей;

- применение моделей и моделирующих программ в области математики, естествознания, обществознания.

### 3 ПРОЕКТ

Тема проекта: Моделирование и формализация

Название проекта: МОДЕЛИРОВАНИЯ В СРЕДЕ SketchUP

Предмет, класс: Информатика и ИКТ,9 класс

Краткая аннотация проекта: Учебный проект предназначен для изучения темы « Моделирование и формализация». Учащиеся смогут попробовать себя в роли дизайнера. Познакомятся с основными понятиями темы, научатся строить различные модели для решения поставленных задач и решать практические задания с помощью полученных моделей.

Направляющие вопросы:

Проблемные вопросы:

- Зачем нужно моделирование?
- Как моделирование помогает человеку в жизни?
- Почему один и тот же объект, процесс или явление может иметь различные модели?

Учебные вопросы:

- Что такое модель?
- Что такое моделирование?
- Что такое формализация?
- Какие основные этапы моделирования?

План проведения проекта:

Этап1. Подготовительный.

- Распределение по парам.
- Обсуждение правил работы в паре.
- Выбор ролей, обоснование выбора.

Этап2. Теоретический.

1. Постановка задачи, критерии оценивания.
2. Работа над презентацией.

Этап3. Практический.

Индивидуальный план для каждой пары. Обсуждение плана работы на текущий урок. Работа за компьютерами. В конце урока в каждой паре подводятся итоги работы: все ли успели выполнить по плану, удовлетворены ли результатом своей работы.

Для пар:

1 пара: познакомиться с понятиями: моделирование, формализация, ознакомиться с историей моделирования;

2 пара: познакомить с программой GoogleSketchUp. Рассказать историю создания, раскрыть основные возможности;

3 пара: показывают, как моделировать простейшие фигуры в SketchUp. Учат создавать простые фигуры, работа с инструментами работа с цветом.

Все вместе: с помощью практических работ в приложении 1, сделайте модель дома своей мечты.

Итог проекта: демонстрируют дом своей мечты.

Этап 4. Защита проектов.

Защита и обсуждение проектов.

Этап 5. Заключительный.

1. Объявление оценок.

2. Рефлексия.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выпускная квалификационная работа была направлена на разработку проекта для учащихся старших классов средней школы.

В ходе данного исследования нами были: проанализирована учебно – методическая и научная литература; рассмотрены основные понятия проекта; этапы создания проекта: подготовительный этап, этап реализации проекта, этап «тихая презентация», публичная защита, рефлексия, итог проекта. Так же рассмотрены виды проектов. По теме «Моделирование и формализация» рассмотрены основные понятия; выделены этапы информационного моделирования: постановка задачи, разработка информационной модели, построение компьютерной модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования.

Для наглядной иллюстрации теоретической и практической части раздела нами был разработан проект по теме: «Моделирование и формализация».

В качестве среды для реализации проекта предложено использовать программу SketchUp, которая позволяет освоить возможности создания и обработки изображения, дает возможность ученикам развить интерес к моделированию. Рекомендую для учащихся старших классов.

Таким образом, цель выпускной квалификационной работы достигнута, поставленные задачи решены.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Агапов, Р. С. О трех поколениях компьютерных технологий обучения в школе / Р. С. Агапова // Информатика и образование. – 2014. – №2. – С. 50 – 52.
2. Алексеев, В. В. Физическое и математическое моделирование / В. В. Алексеев. – СПб. : Питер, 1992. – 368 с.
3. Басова, Л. Л. Информатика и ИКТ : учебник для 9 класса / Л. Л. Басова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 244 с.
4. Басова, Л. Л. Информатика. Методическое пособие / Л. Л. Басова, А. Ю. Басова. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 184 с.
5. Бешенков, С. А. Моделирование и формализация / С. А. Бешенков, Ракитина Е. А. – Москва : Лаборатория базовых знаний, 2014. – 336 с.
6. Бешенков, С. А. Непрерывный курс информатики / С. А. Бешенков, Ракитина Е. А. – Москва : Бином, 2015. – 143 с.
7. Бешенков, С. А. Еще раз о формализации и моделировании в курсе информатики / С. А. Бешенков // Информатика и образование. – 2015. – №5. – С. 7 – 9.
8. Бирюков, Б. В. Моделирование / Б. В. Бирюков, Ю. А. Гастев, Е. С. Геллер. – Москва : БСЭ, 1994. – 395 с.
9. Бояринов, В. Г. Математическое моделирование в школьном курсе информатики / В. Г. Бояринов // Информатика и образование. – 2011. – №7. – С. 94 – 99.
10. Водовозов, В. М. Информационная подготовка в среде визуальных объектов / В. М. Водовозов // Информатика и образование. – 2000. – №4. – С. 87 – 90.
11. Гейн, А. Т. Информатика. 11 класс / А. Т. Гейн. – Москва : Просвещение, 2014. – 336 с.

12. Гейн, А. Г. Информатика. Методические рекомендации / А. Т. Гейн. – Москва : Просвещение, 2013. – 80 с.
13. Гультяев, А. Г. Визуальное моделирование / А. Г. Гультяев. – СПб. : Питер, 2000. – 432 с.
14. Ефимова, О. Н. Курс компьютерной технологии с основами информатики. Учебное пособие для старших классов / О. Н. Ефимова, В. С. Морозов, Н. Г. Угринович. – Москва : АБФ, 1999. – 432 с.
15. Красовский, Н. Н. Моделирование – математика, информатика, логика – в школе / Н. Н. Красовский, Т. Н. Решетов // Информатика и образование. – 1997. – №2. – С. 65 – 71.
16. Кузнецов, А. А. Методика обучения информационному моделированию в основной школе / А. А. Кузнецов, Л. Е. Самовольнова. – Москва : Бином, 2015. – 125 с.
17. Кушниренко, А. Г. Информатика. 7–9 класс / А. Г. Кушниренко, Г. В. Лебедева, Я. Н. Зайдельман. – Москва : Дрофа, 2013. – 336 с.
18. Лапчик, М. П. Методика преподавания информатики / М. П. Лапчик. – Москва : Академия, 2016. – 624 с.
19. Лыскова, В. Ю. Учебные задачи в курсе информатики / В. Ю. Лыскова, У. Ф. Ракитина // Информатика и образование. – 1998. – №4. – С. 49 – 55.
20. Макарова, Н. В. Информатика и ИКТ : учебник для 9 класса / Н. В. Макарова. – СПб. : Питер, 2001. – 254 с.
21. Макарова, Н. В. Информатика и ИКТ : учебник для 8 – 9 классов / Н. В. Макарова. – СПб. : Питер, 2014. – 416 с.
22. Могилев, А. В. О понятии «Информационное моделирование» / А. В. Могилев // Информатика и образование. – 1998. – №8. – С. 3 – 7.
23. Мясникова, О. К. Моделирование и формализация / О. К. Мясникова // Информатика и образование. – 2011. – №9. – С. 5 – 11.
24. Николаев, А. С. Информатика. 9 класс. Поурочные планы по учебнику Н. Д. Угриновича / А. С. Николаев. – Волгоград : Учитель, 2013. – 199 с.

25. Олзоева, С. И. Моделирование и расчёт распределённых информационных систем / С. И. Олзоева. – Улан – Удэ : ВСГТУ, 2004. – 67 с.
26. Островская, Е. М. Моделирование на компьютере / Е. М. Островская // Информатика и образование. – 1999. – №1. – С. 69 – 84.
27. Островская, Е. М. Моделирование на компьютере / Е. М. Островская // Информатика и образование. – 1998. – №7. – С. 64 – 70.
28. Полат, Е.С. Типология телекоммуникационных проектов/ Е. С. Полат//Наука и школа. – 1997. –№4.– С. 50 – 52.
29. Пономарева, Е. А. Урок по изучению понятия модели / Е. А. Пономарева // Информатика и образование. – 1999. – №6. – С. 47 – 52.
30. Розов, Н. Х. Компьютер и учебный процесс / Н. Х. Розов // Информатика. – 2012. – №7. – С. 1 – 3.
31. Сазонов, Б.В. К определению понятия «проектирование»/ Б. В. Сазонов //Методология исследования проектной деятельности. – Москва : Бином, 2015. – 207 с.
32. Селиванов, В. Л. Организация учебно – исследовательской работы студентов и школьников по информатике / В. Л. Селиванов, А. П. Гришаева, Э. Т. Селиванова. – Новосибирск : Перо, 2011. – 101 с.
33. Семакин, И. Г. Информатика и информационные технологии. 10-11 класс / И. Г. Семакин, Н. Д. Угринович. – Москва : Бином, 2011. – 283 с.
34. Семакин, И. Г. Информатика. 9 класс / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. – Москва : Лаборатория базовых знаний, 2015. – 224 с.
35. Смолянинов, А. А. Первые уроки по теме «Моделирование» / А. А. Смолянинов // Информатика и образование. – 1998. –№8. – С. 23 – 29.
36. Смолянинов, А. А. Элементы математической статистики в теме «Моделирование» / А. А. Смолянинов // Информатика. – 2000. –№44. – С. 22 – 28.
37. Угринович, Н. Д. Информатика: учебник для 11 класса / Н. Д. Угринович. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – 182 с.

38. Угринович, Н. Д. Информатика. Программа для основной школы. ФГОС / Н. Д. Угринович, М. С. Цветкова, Н. Н. Самылкина. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 256 с.
39. Угринович, Н. Д. Информатика и ИКТ. 10-11 класс / Н. Д. Угринович,. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 232 с.
40. Федотова, С. Г. Курс лекций по информатике. Учебное пособие / С. Г. Федотова. – Москва : Форум, 2016. – 485 с.
41. Фридланд, А. Я. Информатика: процессы, системы, ресурсы / А. Я. Фридланд. – Москва : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 272 с.
42. Хеннер, Е. К. Курс «Математическое моделирование» / Е. К. Хеннер, А. П. Шестаков // Информатика и образование. – 1996. – №4. – С. 17 – 23.

## Практические работы

### Практическая работа №1. Объемные фигуры

Цель: освоение базовых инструментов, знакомство с работой программы путем проектирования простых геометрических фигур.

Начало работы:

Знакомство с инструментами, построение объемных фигур.

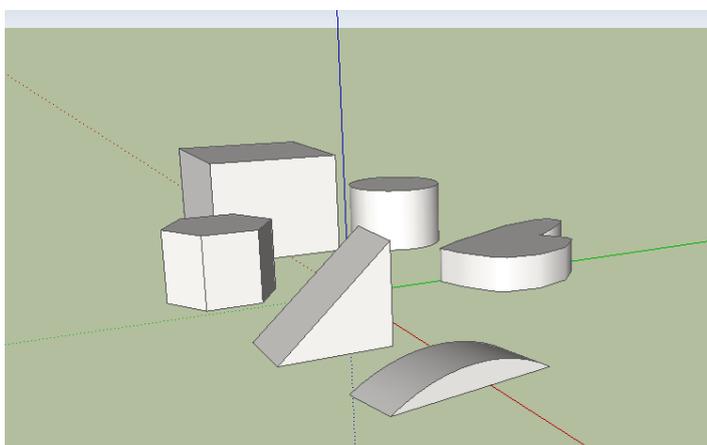


Рисунок 1– Знакомство с инструментами, построение объемных фигур.

### Практическая работа №2. Работа с цветом

Цель: Работа с цветом в SketchUp.

Первоначально необходимо построить модель, указанную на рисунке 2.

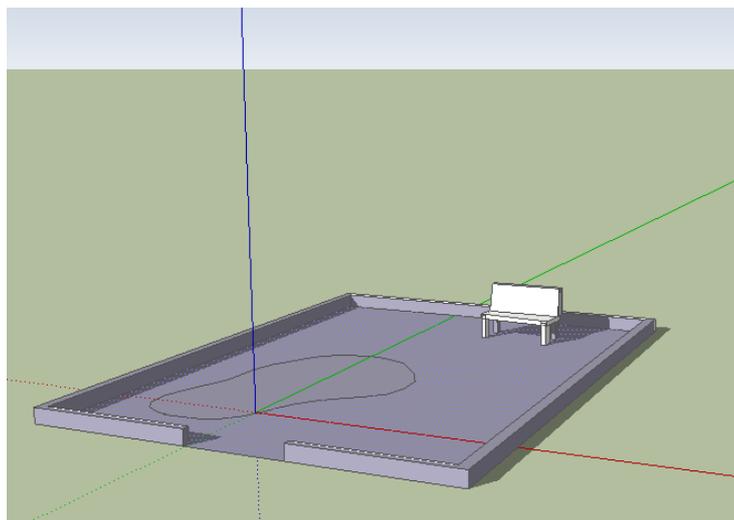


Рисунок 2 – Работа с цветом.

Далее идет изучение палитры SketchUp.

Конечный результат:

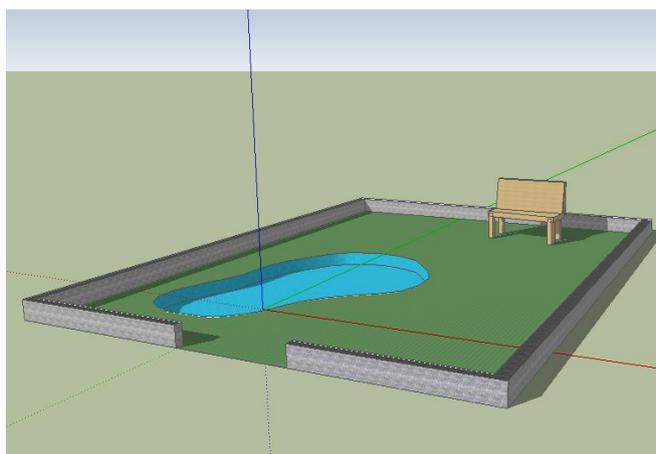


Рисунок 3 – изучение палитры SketchUp.

### Практическая работа №3. «Строительство дома»

1 часть: построение модели с пошаговой инструкцией.

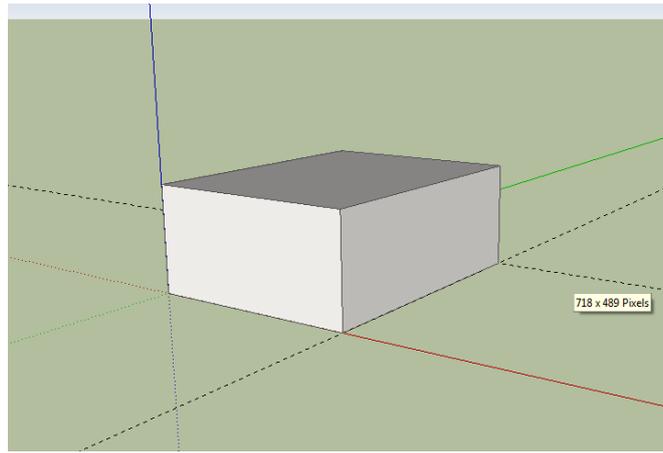


Рисунок 4 – Построение модели.

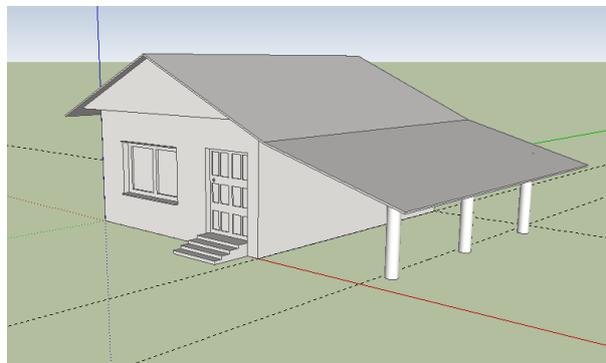


Рисунок 5 – Построение модели.



Рисунок 6 – Построение модели.

2 часть: Построение модели дома самостоятельно по рисунку



Рисунок 7 – Модель дома.

Примерный конечный результат:



Рисунок 8 – Конечный результат модели дома.

#### Практическая работа №4. «Интерьер дома»

Цель урока: отработать навык моделирования в SketchUp 3D.

- 1) Создание стены (инструменты рулетка, прямоугольник, тяни/толкай, ластик).

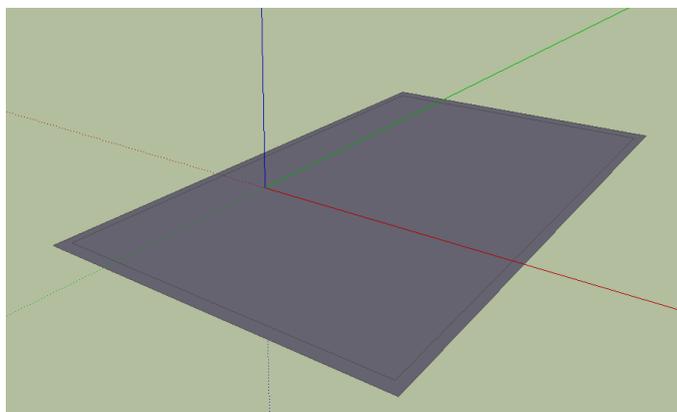


Рисунок 9 – Создание стены.

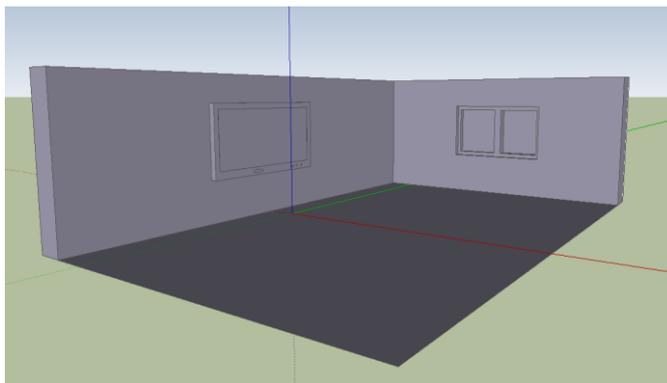


Рисунок 10 – Создание стены.

2) Работа с цветом, проектирование интерьера (инструмент заливка, карандаш, тяни/толкай).

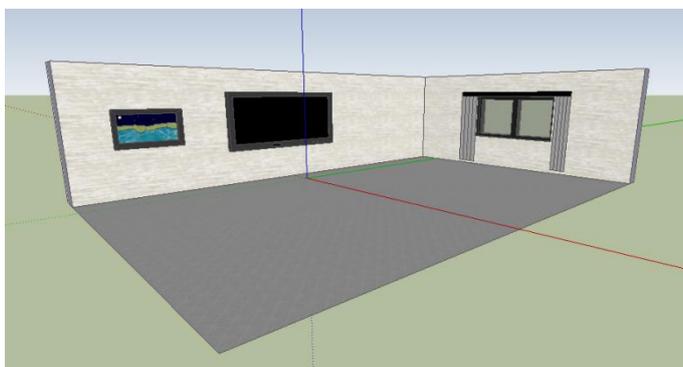


Рисунок 11 – Работа с цветом, проектирование интерьера.

3) Работа с коллекцией Google (добавление компонентов).

4) Конечный результат:



Рисунок 12 – Конечный результат.

Практическая работа №5. «Строим дом своей мечты»

Задание: построить модель дома своей мечты, приближенную к реальности.

Оцениваются интерьер, экстерьер, мебелированность одной комнаты.

Ученикам могут быть предложены в качестве примера модели, разработанные с помощью видеоуроков и учебников, предложенных для самостоятельного изучения.