

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)

**Коваленко Инна Александровна**

**ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

Тема Интеграция математики и информатики в процессе изучения информатики в  
основной школе

Направление подготовки 44.03.05 Педагогическое образование  
(код и наименование направления)

Профиль Математика и информатика  
(наименование профиля для бакалавриата)

**ДОПУСКАЮ К ЗАЩИТЕ**

Заведующий кафедрой  
д.п.н., профессор Пак Н.И.  
(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Руководитель к.п.н., доцент Степанова Т.А.

(ученая степень, ученое звание, фамилия, инициалы)

Дата защиты 30.06.2017

Обучающийся Коваленко И.А.  
(фамилия, инициалы)

(дата, подпись)

Оценка \_\_\_\_\_  
(прописью)

Красноярск 2017

## Содержание

Введение.....	3
Глава 1. Теоретические основы интеграции учебных предметов в общеобразовательной школе .....	5
1.1. Основные принципы интеграции учебных предметов.....	5
1.2. Предпосылки интеграции математики и информатики в условиях ФГОС общего образования .....	11
Выводы по главе 1 .....	19
Глава 2. Методика отбора и решения математических задач при изучении темы «Обработка числовой информации» 8-9 класс .....	22
2.1. Методические особенности изучения темы «Обработка числовой информации» .....	22
2.2. Набор задач по теме «Обработка числовой информации» и методика их использования на уроках информатики.....	35
2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы .....	55
Заключение .....	58
Библиографический список.....	61
Приложение А. Выдержки из примерной программы основного общего образования по информатике и информационным технологиям 2004г.....	64
Приложение Б. Выдержки из примерной программы основного общего образования по информатике и информационным технологиям 2010г.....	70

## **Введение**

Современная российская школа сейчас вступает в новый этап своего развития - переход к новой форме образования. Данный переход требует больших изменений как в содержании и методике обучения различным образовательным сферам, так и в характере связей между предметов. Новые аспекты возникают в проблеме прикладной направленности в изучении математики и, в особенности, проблема взаимосвязи математики и информатики. Изучение основных правил математической науки должно сочетаться с познанием окружающего человека мира средствами математики. В самом деле, особенно математика дает другим наукам методы для построения моделей объектов различного характера и решения практических задач. А что касается взаимосвязи с информатикой, то именно математическое образование служит базой для формирования различных способов деятельности, которые являются основой информационной культуры.

Интеграция математики и информатики в процессе образования позволяет выстроить целостную линию обучения этим учебным дисциплинам. Поэтому методические разработки в области интеграции математики и информатики являются актуальными.

Несмотря на достаточное количество существующих подобных методических разработок, интеграции тем по математике и информатике, за исключением тем с изучением электронных таблиц, для 8-9 классов крайне мало.

**Цель:** Теоретически обосновать и разработать методику отбора и решения математических задач в процессе изучения темы обработка числовой информации в курсе информатики

**Объект:** средства и методы интеграции учебных предметов в общеобразовательной школе

**Предмет:** методические подходы к отбору и решению задач при изучении темы обработка числовой информации

Задачи:

1. Провести анализ психолого-педагогической литературы с целью выявления основных идей интеграции учебных предметов
2. Провести анализ Федерального государственного образовательного стандарта и примерной программы основной школы по математике и информатике
3. Выявить цели, задачи, средства и методы изучения темы «Обработка числовой информации» в курсе информатики основной школы
4. Осуществить подбор задач курса математики 8-9кл., для реализации в компьютерных средах обработки числовой информации на уроках информатики
5. Разработать методику решения математических задач на уроках информатики в 8-9кл.
6. Осуществить частичную апробацию результатов исследования

При написании данной работы использовались публикации таких авторов научных работ как: Бакалова Н.М., Дубинина Э.Ф., Жиренко О.Е., Кучменко Н.Г. Наймушина Л.И., а также интернет – ресурсы.

Работа включает в себя: введение, две главы, заключение, список библиографических источников, и приложения.

Работа прошла апробацию в установленном порядке во время прохождения преддипломной практики в МАОУ СШ №152.

## **Глава 1. Теоретические основы интеграции учебных предметов в общеобразовательной школе**

### **1.1. Основные принципы интеграции учебных предметов**

Ученые и практики подробно исследуют проблему научного понимания интеграции в различных областях образования. Идея Ю. М. Самарина заключающаяся в том, что любое знание - это система ассоциаций, может являться психологическим основанием процесса интеграции. А. Я. Данилюк и Ю. М. Лотман разработали общую теоретическую модель интеграции, ввели понятие интеграционного механизма и вывели три их вида: акцентуация содержания, метаязык и задание прав. В учебном процессе на сегодня существуют несколько определений понятия интеграция.

"Большая современна энциклопедия" определяет интеграцию как сторону процесса развития, которая связывает в целое части и элементы, ранее разнородные. Интеграцию можно охарактеризовать как интенсивное взаимодействие, упорядочивание, самоорганизация и преобразование элементов в единое целое, с выделением новых качеств[27].

Интеграция в образовании является объединением, органическое слияние образовательных организаций, систем, содержания образовательных программ различных предметов или предметных сфер. Светловская Н.Н. считает, что интеграция – это видимый процесс соединения определенных элементов или частей различных видов учебной деятельности в одно единое целое, однако при условии целевой или функциональной их однотипности. [15]

Как мы знаем, интеграция очень близко связана с дифференциацией, так как дифференциация - это разделение целого на его элементы, и на развитие педагогической идеи процесса интеграции значительно влияет прогресс научного познания. Процесс интеграции ярко выражается при построении системы учебных предметов и в поиске способов обобщения знаний учащихся.

Долгое время школьник получает знания при изучении дифференцированных учебных курсов. Однако, часто бывает так, что школьные знания остаются разделены по предметному признаку окружающего мира, и потребность преодолеть данную ситуацию привела к активному поиску межпредметных интегрированных связей. Для этого следует стремиться к созданию системы, которая оптимально сочетает идеи интеграции и дифференциации во всех ступенях образования.

Бахарева Л. Н. считает, что процесс интеграции это сближение и связь наук, который происходит вместе с процессами дифференциации, совершенствуя предметную систему, помогая преодолевать недостатки для углубления взаимосвязей между предметами. [5]

Нужно уметь различать такие термины, как межпредметные связи и интеграция. Что такое межпредметные связи? Существует такое понятие, как: «Межпредметные связи - это дополнительное средство, помогающее намного успешнее достигнуть главную цель урока, путем включения в урок элементов другого урока». Понятие интегрированный урок, предполагает, что изучение материалов урока при взаимном переплетении элементов разных предметов, на каждом этапе урока нет главных или второстепенных предметов. [2]. Еще в классической педагогике великий дидактик Ян Амос Коменский говорил: «Все, что находится во взаимной связи, должно преподноситься в такой же связи» [12], а Д.Локк утверждал, что для раскрытия широкого спектра взаимосвязей среди учебных предметов, один предмет должен дополняться элементами и фактами другого предмета[2].

Так же Константин Дмитриевич Ушинский (1824-1870) считал, что любые знания должны выстраивать обширный взгляд на мир и дал наиболее широкое психолого-педагогическое понятие и обоснование о дидактической значимости интегрированных предметов. Автор И. Богуславский в одной из своих статей говорит, что противоречие в школьном образовании между естественным и искусственным восприятием окружающего мира ребенка, было осознано еще в середине XIX века. Первые комплексные программы,

объединяющие изучаемые вокруг явления, чаще всего это был окружающий мир, культура или трудовые процессы в целом, стали создаваться в странах Западной Европы. Однако в отечественной педагогике было так же немало разработок и идей в процессе интегрирования предметов в образовании ребенка. Наиболее интересной идеей было создание «Кружка Московских городских учительниц» в 1910 г. Под руководством Н. И. Поповой – педагога – новатора, программой которого являлось наиболее полное объединение предметов в один интегрированный курс. [7]

В материалах реформы школы, проведенной в 1915 – 1916 г. Министерством народного просвещения графа П.И. Игнатъева, большое внимание уделялось созданию межпредметных связей.

В отечественном образовании со второй половины 80-х годов вновь начинают придавать доминирующее значение интегративным подходам, используя четыре основных подхода:

- объединять в интегративные курсы содержания образования отдельных дисциплин;
- в творчески развивающей парадигме изучать все дисциплины (интеграция по методу);
- компьютерная основа образовательного процесса (интеграция по технологии);
- коммуникативное общение для всех педагогов с учащимися на уроках.

Таким образом, стремление к развитию интеграции учебного материала, является естественной, а так же ведущей тенденцией всемирного и отечественного процесса образования. [4]

Сегодня интеграции в процессе обучения уделяется больше времени и внимания. Новые педагогические решения, способствующие улучшению и развитию творческого потенциала педагогического коллектива или отдельного учителя, создаются с целью более эффективного воздействия на обучающихся. [10]

Реализация межпредметных связей, которые допускают возможность появления элементов из разных предметов, является этапом создания нового, целостного предмета, подлинной интеграции. Интеграция создает у школьников целостное представление окружающего мира, что является ее основной целью в процессе обучения, находит общие значения, которые сближают и объединяют изучаемые предметы. Колягин Ю.М. считает, что интеграция в школе, должна иметь скорее количественный, чем качественный характер, когда учащиеся систематически дополняют и расширяют круг уже имеющихся знаний - «немного обо всем». [17]

Например, комплексный подход позволяет решить такие проблемы обучения, как естественно-математические предметы на основе самой информатики. Зачастую, предлагаемые в учебниках по информатики задачи являются формальными и не вызывают интереса у школьников, так как им не достает реальной практической ценности. Использование же компьютера для решения практических задач, усиливает практическую направленность, как математики, так и информатики и предоставляет возможность для выполнения громоздких, малоинтересных вычислений, отражая современные методы исследования, что способствует устойчивому интересу учащихся к изучаемым предметам.

Следующей проблемой, интегрированного обучения, которая может быть решена в процессе, является разобщённость этапов формирования у школьников общих понятий, несогласованность элементов математики и информатики.

Практика показывает, отнюдь нередко одно и то же понятие находящееся в рамках каждого конкретного предмета может определяется по-разному — такой широкий спектр научных терминов затрудняет восприятие и познание учебного материала. Несогласованность и разобщенность предлагаемых программ приводит к тому, что одна и та же тема по совершенно разным предметам изучается в различное время. Эти противоречия легко снимаются в



интегрированном обучении, которое решает также ещё одну проблему — экономии учебного времени.

Создание у школьника наиболее полного и целостного представления об окружающем мире, здесь и рассматривается как цель обучения. Интеграция как цель должна преподнести ученику те же знания, которые отражают связанность различных частей мира как системы, для того чтобы научить ребенка с первых шагов обучения воспринимать мир как единое целое, в котором все элементы взаимодополняемы и взаимосвязаны.

Интеграция учебных предметов дает возможность избежать многопредметности и исключить из преподаваемого учебного материала предметы с небольшим числом часов, эффективность которых очень низка. [18] Интеграция совершенствует новую предметную систему, которая помогает преодолению ее недоработок и направлена на углубление взаимосвязей, а также взаимозависимостей между преподаваемыми предметами.

Такой процесс обучения находящийся под влиянием целенаправленно осуществляемых связей между предметов складывается на его результативности: так как знания приобретают качества системности, умения становятся наиболее обобщенными, комплексными, благодаря чему усиливается мировоззренческая направленность влияющая на познавательные интересы учащихся, более эффективно создается их убежденность и достигается многостороннее развитие личности. [33]

Интегрирование материалов на межпредметной основе в дидактической системе изначально предполагает адекватность действий учителя, а так же действий ученика. Обе эти направленности имеют общую структуру, включающую в себя : цели, мотивы, содержание, средства, результаты, контроль. [11]

Предлагаются различные подходы реализации интеграции материалов в содержании образования, таких как исторический, личностный, социальный, антропологический, культурологический. Известны также разные типы интеграции:

- создание и преподавание учебных курсов, которые объединяют несколько дисциплин из одного цикла;
- группировка материалов и учебных предметов вокруг особенно значимой проблемы. [19]

Причины и основания могут быть различны для осуществления объединения учебных предметов это – возникает потребность учителя в новых технологиях, внедрение новых учебных предметов, ограничение границ учебного плана. Поэтому в школьной преподавательской практике все более прочные позиции и места завоевывают метапредметные учебные курсы. Но если разработкой и созданием интегрированных курсов занимается творческий коллектив, то проведение и осуществление интегрированных уроков под силу любому учителю. [20]

Различные способы исполнения интеграции не могут быть всегда абсолютно хорошими или абсолютно плохими. Суть проблемы всегда заключается в том, чтобы не просто отвергать один из них, а ввести систему интеграционных мер предполагающих учет возрастных особенностей учащихся для всех уровней образования. И такая постановка проблемы должна подходить признанному факту, что интеграция на разных уровнях обучения имеет свои определенные особенности. [19]

Введение интеграционной системы, которая не отвергает дифференциацию в преподавании, а дополняет ее, может в значительной степени, чем традиционное предметное преподавание, способствовать воспитанию хорошо эрудированного молодого человека.

Таким образом, межпредметные связи при их систематическом использовании и осуществлении перестраивают весь процесс преподавания, т.е. выступают как актуальный дидактический принцип [15].

## **1.2. Предпосылки интеграции математики и информатики в условиях ФГОС общего образования**

Государственный стандарт общего образования - часть государственных образовательных стандартов, нормы и требования, определяющие обязательный минимум содержания основных образовательных программ общего образования, максимальный объём учебной нагрузки обучающихся, уровень подготовки выпускников образовательных учреждений, а также основные требования к обеспечению образовательного процесса (в том числе к его материально-техническому, учебно-лабораторному, информационно-методическому, кадровому обеспечению)[34].

Сегодня Российская Федерация осуществляет поэтапный переход на обучение по стандарту второго поколения - «Федеральному государственному образовательному стандарту основного общего образования» (ФГОС ООО). Реальность такова, что в настоящее время меняются технологии производства товаров, меняется политическая система, экономическая система, меняются даже границы государства. Кардинально меняется среда, которая становится более мобильной и информационной. Соответственно, меняется и общество. Современные дети практически с пеленок отлично ориентируются в информационных технологиях, для них не составляет труда открыть Интернет и найти любую интересующую их информацию, они легко приспосабливаются к внешней среде, легко усваивают новую информацию (с учетом того, что она им интересна) и т.д.

Поскольку меняется общество, то должны изменяться и стандарты, по которым мы обучаем и воспитываем подрастающее поколение. Введение стандартов второго поколения обуславливается еще и обострившимися в последнее время недостатками образования старого формата.

Образование старого формата во многом было нацелено на формирование предметных знаний, умений и навыков. Выпускники школ

отлично знали материал по предметам, однако не все умели работать в группе, грамотно осуществлять процесс коммуникации, отстаивать свою точку зрения, разрешать конфликты, быстро переучиваться. Изменению подвергается даже роль учителя в системе образования. На сегодняшний день, учитель перестает быть источником информации. Роль учителя расширяется. Современный учитель – исследователь, консультант, организатор, руководитель проектов, навигатор эффективной работы со знанием, тьютер. Главная задача учителя – создание и организация условий, инициирующих самостоятельную учебную деятельность школьников, ведущую к образовательным результатам. К тому же, в связи с введением стандарта нового поколения, в лексиконе работников системы образования появились новые понятия: личностные, предметные, метапредметные результаты образовательной деятельности, универсальные учебные действия и т.д.[24].

Принципиальное отличие новых стандартов заключается в том, что основной целью является не предметный, а личностный результат. Во главу ставится личность ребенка, а не просто набор информации, обязательной для изучения.

В Стандарте 2004 г. детально описывается содержание образования – темы, дидактические единицы. В новом стандарте заданы общие рамки для решения вопросов, связанных с обучением, воспитанием и развитием школьников, четко обозначены требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования: личностным, метапредметным, предметным.

- Предметные универсальные учебные действия – лежат в основе изучения самого предмета.
- Метапредметные универсальные действия. Их центральной составляющей является формирование умения обучающихся работать с информацией (извлекать её, анализировать, воспринимать).

- Личностные универсальные учебные действия - это эмоциональность и нравственность в изучении предмета, развитии толерантности, здорового образа жизни.

Акцентируя внимание на метапредметных результатах освоения основной образовательной программы (основная школа 5-9 кл.) можно выделить ИКТ–компетенции в области использования информационно-коммуникационных технологий:

- целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;
- выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм; создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Федеральный государственный образовательный стандарт (стандарт нового поколения) - это совокупность трех систем требований:

- требований к результату освоения основной образовательной программы основного общего образования,
- требований к структуре основных образовательных программ (то, как школа выстраивает свою образовательную деятельность),

- требований к условиям реализации стандарта (кадры, финансы, материально-техническая база, информационное сопровождение и пр.).

Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (далее – Стандарт) утвержден приказом Минобрнауки России от 17 декабря 2010 г. № 1897 и является совокупностью требований, которые обязательны при осуществлении основной образовательной программы основного общего образования образовательными учреждениями, которые имеют государственную аккредитацию.

Стандарт является основой для разработки системы объективной оценки уровня образования обучающихся на ступени основного общего образования.

В основе Стандарта предполагается системно-деятельностный подход, который обеспечивает: непосредственное формирование готовности к саморазвитию, а также непрерывному образованию; осуществление проектирования и конструирования социальной среды в процессе развития обучающихся в системе образования; предполагающий активную учебно-познавательную деятельность для обучающихся; предполагающий построение образовательного процесса с учётом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических потребностей и особенностей обучающихся.

Стандарт предоставляет требования к результатам освоения обучающимися основной преподавательской программы основного общего образования: личностным, реализующим готовность и способность обучающихся к самопознанию, саморазвитию и личностному самоопределению, определяет сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной научно познавательной деятельности, системы особо значимых социальных и межличностных отношений, а также ценностно-смысловых установок, осуществляющих и отражающих личностные и гражданские уровни в деятельности, социальные компетенции, правосознание, реализация и способность ставить цели и строить жизненные планы, предполагается способность к осознанию российской идентичности в нашем

культурном социуме; метапредметным (межпредметные), включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и термины, универсальные учебные действия, например регулятивные, познавательные, коммуникативные), определяющие способность их использования в учебной, образовательной, познавательной и социальной практике, дающая возможность самостоятельно планировать и осуществлять учебную деятельности и организации совместной работы и учебного сотрудничества с педагогами и людьми своей возрастной категории, построение индивидуальной образовательной траектории; предметным, реализуемые освоенные обучающимися в ходе преподавания предмета умения специфические для данной предметной сферы, виды деятельности по изучению и получению нового знания в границах учебного предмета, его преобразованию, владению и применению в учебных, а также учебно-проектных и социально-проектных происходящих ситуациях, формирование использование научного типа мышления, научных представлений о основных теориях, типах и видах отношений, реализации научной терминологией, основными понятиями, методами и приемами[34]

В проекте Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования прописано, что результаты освоения основной образовательной программы должны быть ориентированы на «...освоение обучающимися ключевых теорий, идей, понятий, фактов и способов действий совокупности предметов, относящихся к единой предметной области и обеспечивающих реализацию мировоззренческих, воспитательных и развивающих задач общего образования, формирование общей культуры обучающихся на основе освоения ими относящихся к отдельным областям знаний». Учитывая данный факт, сегодня одной из ключевых задач общеобразовательной школы становится интеграция предметов, например, таких как интеграция математики и информатики в качестве единого предмета изучения. А именно - создание такого педагогического комплекса, который объединяет предметы не произвольно, а исходя из собственной природы,

сохраняя при этом самостоятельность каждого предмета со своими целями и задачами.

Отсюда следует сделать вывод, что логика современной образовательной ситуации есть логика интегративного познания мира.

Изучение предметной области "Математика и информатика" (изменения в ФГОС основного общего образования от 02.02.2016г. №1577) должно не только обеспечить: осознание правильного значения математики и информатики в повседневной жизни обучающегося человека; осознать формирование представлений о социальных, культурных и исторических элементах становления математической науки; понимание роли непосредственно информационных процессов в современном мире; формирование представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления.

В процессе изучения предметной области "Математика и информатика" обучающиеся развивают и используют логическое и математическое мышление, получают представление и первичную информацию о математических моделях; получают навыки и овладевают математическими рассуждениями; учатся применять и использовать математические знания при решении всевозможных задач и оценивать полученные результаты; непосредственно овладевают умениями решения учебных задач; развивают математическую интуицию; получают начальное представление об основных информационных процессах в реальных ситуациях, имеют возможность для формирования представлений о математике как о методе познания реальной действительности, позволяющем как описывать, так и изучать реальные происходящие процессы и явления; предполагают развитие умений работать с учебным аналитическим текстом, что позволяет точно и грамотно выражать свои мысли с применением математической и аналитической терминологии и символики, проводить классификации, логические обоснования, доказательства



математических утверждений; решение сюжетных задач разных типов на все арифметические действия.

Применение метода поиска решения задачи, в котором анализ и рассуждение направляется от условия к требованию или от требования к условию.

Составление точного плана решения задачи, выделение этапов ее решения, объяснение вычислительных результатов в задаче, глубокое исследование полученного решения задачи.

Решение логических задач; предполагает развитие представлений о числе и числовых, знаковых системах от натуральных до действительных чисел; предполагает овладение навыками устных, письменных, инструментальных исчислений.

Применение свойства чисел и законов арифметических приемов с числами при выполнении вычислений; предполагает овладение символьным языком алгебры, овладение приемами для выполнения тождественных преобразований выражений, реализация решения уравнений, систем уравнений, неравенств и систем неравенств; применение умения моделировать реальные ситуации на языке алгебры, возможность исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, возможность интерпретировать полученный результат.

Выполнение различных несложных преобразований для исчисления значений числовых выражений, которые предполагают содержание степени с натуральным показателем, степени с целым отрицательным показателем.

Решение линейных и квадратных уравнений и неравенств, уравнений и неравенств, сводящихся к линейным или квадратным, систем уравнений и неравенств, изображение решений неравенств и их систем на овладение системой функциональных понятий, развитие умения использовать функционально-графические представления для решения различных математических задач, для описания и анализа реальных зависимостей.

Умение сравнивать основные статистические характеристики, полученные в процессе решения прикладной задачи, изучения реального явления; развитие умений применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, компьютера, пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах.

Использование числовых выражений при решении практических задач и задач из других учебных предметов; формирование информационной и алгоритмической культуры; формирование представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; развитие основных навыков и умений использования компьютерных устройств; формирование представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель – и их свойствах; развитие алгоритмического мышления, необходимого для профессиональной деятельности в современном обществе; развитие умений составить и записать алгоритм для конкретного исполнителя; формирование знаний об алгоритмических конструкциях, логических значениях и операциях; знакомство с одним из языков программирования и основными алгоритмическими структурами - линейной, условной и циклической; формирование умений формализации и структурирования информации, умения выбирать способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных; формирование навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в Интернете, умения соблюдать нормы информационной этики и права. [30]

Внедрение в школьное обучение информатики дало возможность снять многие появляющиеся в процессе обучения познавательные трудности, вызвать интерес у учащихся к существующим проблемам, найти возможность их решения новыми, нестандартными методами, такими как алгоритмизацией решения сложных задач с помощью компьютера, способностью смоделировать

и наглядно увидеть процессы в математике и возможностью управлять этими процессами и т. д.

Сравнивая стандарты двух поколений, нельзя не заметить, что «старые» стандарты – это инструкция к деятельности учителя, где чётко прописано, чему учить и что должен знать и уметь выпускник, а новые стандарты – это руководство к деятельности ОУ и органов власти, которые разрабатывают ООП и создают всевозможные условия её реализации. Стандарт не ставит конкретных задач перед учителем. Они появляются в контексте разработки ООП.

Разработка стандартов образования любого поколения (а сегодня мы говорим о стандартах второго поколения) должна вестись с учетом той методологии, которая стоит за идеологией стандарта, за его содержанием.

### **Выводы по главе 1**

Методика межпредметного и интегрированного обучения, как и вся дидактика, сейчас в настоящее время переживает очень сложный период. Изменились некоторые цели общего среднего образования, сейчас разрабатываются новые учебные планы, создаются новые подходы в изучении дисциплин через межпредметные и интегрированные образовательные системы. Разработаны довольно новые образовательные стандарты, в сути которых лежит деятельностный подход в обучении учащихся. Настоящее время требует огромной перемены мышления во многих областях и сферах жизни. Современная действительность вызывает и определяет необходимость замены формулы «образование на всю жизнь» формулой «образование через всю жизнь».

В методике естественно - научных дисциплин накопилось достаточно большое количество проблем, которые нужно определенно решать. Среди них такие, как проблема самой интеграции разветвлённой системы

естественнонаучных знаний, также обновление методов, также средств и форм организации обучения.

Эта проблема непосредственно тесно связана с разработкой и внедрением в учебный процесс на сегодня современных педагогических технологий. Обновление непосредственно образования требует использования часто нетрадиционных методов и форм организации обучения, а также в том числе интегрированных уроков по разным предметам и областям, что должно способствовать формированию целостного и единого восприятия мира на основе деятельностного подхода в обучении.

Интегрированное образование, обучение не подразумевает только взаимосвязь знаний по различным предметам на одном уроке, но и как интегрирование различных методов и технологий, методов, и форм обучения в пределах одного предмета и даже урока.

Целесообразно также учитывать, что интегрированное обучение призвано не только отразить интеграцию научного знания, объективно и субъективно происходящую в обществе. Не освещать и не показывать межнаучные связи или показывать и посвящать в них поверхностно было бы большим недостатком и ошибкой современной школы. Интегрированное обучение позволяет наиболее эффективно и качественно показать междисциплинарные связи и естественнонаучный метод исследования, используемый на стыке наук.

Цели интегрированного обучения:

1. создание оптимальных условий для развития мышления учащихся в процессе обучения математике, информатике на основе интеграции этих предметов;
2. преодоление некоторых противоречий процесса обучения;
3. повышение и развитие интереса учащихся к предметам.

Конечно, такие условия можно создать не только за счёт интегрированного обучения, но оно является, одним из важнейших способов формирования оптимальных условий для развития мышления, активизации

познавательной деятельности учащихся и получении глубоких и прочных знаний.

Отбор содержания межпредметного характера определяет показывает выбор форм организации учебно-воспитательного процесса, которые также способствуют обобщению, синтезу знаний, комплексному раскрытию и понятию учебных проблем. Как правило, это комплексные формы обучения (семинары, экскурсии, конференции, домашние задания, обобщающие уроки). Одновременно происходит активизация методов и приемов обучения учащихся, обеспечивающих перенос знаний и умений, учащихся из различных предметов и их обобщение. Современные учителя используют и специальные средства обучения, организующие учебно-познавательную деятельность учащихся по осуществлению межпредметных связей (межпредметные познавательные и практические задачи, проблемные вопросы, карточки-задания, комплексные наглядные пособия, приборы, используемые при изучении других подобных предметов, учебники по другим предметам и т.п.). Такая перестройка процесса обучения под влиянием целенаправленно осуществляемых межпредметных связей сказывается на его результативности: знания приобретают новые качества системности, умения становятся более обобщенными, комплексными, усиливается мировоззренческая направленность познавательных интересов у учащихся, более эффективно формируются и создаются их убеждения и достигается всестороннее развитие личности.

Таким образом, интеграция родственных предметов, таких как информатика и математика, представляется весьма перспективным средством совершенствования учебного плана и тем самым всей системы образования.

## Глава 2. Методика отбора и решения математических задач при изучении темы «Обработка числовой информации» 8-9 класс

### 2.1. Методические особенности изучения темы «Обработка числовой информации»

Программы, используемые учителями информатики и ИКТ в образовательных учреждениях различны. Большинство учителей до сих пор пользуются примерной программой основного общего образования по информатике и информационным технологиям 2004г.

Тем не менее, уже есть учителя, использующие примерную программу основного и среднего (полного) общего образования по информатике и ИКТ 2010г.

Для наглядности можно провести сравнительный анализ примерных учебных программ на примере темы «Обработка числовой информации»

Анализ примерных учебных программ по информатике 2004 и 2010 по содержательной линии «Обработка текстовой информации»		
2004 (Приложение 1)	2010 (Приложение 2)	Различия
14 часов	8 часов	Количество часов
9 практических заданий: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Знакомство с приемами квалифицированного клавиатурного письма, «слепой» десятипальцевый метод клавиатурного письма и приемы его освоения.</li> <li>• Создание</li> </ul>	Создавать различные виды текстов	Наличие практических работ

небольших текстовых документов посредством квалифицированного клавиатурного письма с использованием базовых средств текстовых редакторов.

- Форматирование текстовых документов (установка параметров страницы документа; форматирование символов и абзацев; вставка колонтитулов и номеров страниц).

- Вставка в документ формул.

- Создание и форматирование списков.

- Вставка в документ таблицы, ее форматирование и заполнение данными.

- Создание гипертекстового документа.

- Перевод текста с использованием системы машинного перевода.

- Сканирование и

распознавание «бумажного» текстового документа		
Аналитическая деятельность не присутствует, усиление на развитие практических навыков.	Называть несколько команд обработки текстов, общих для различных текстовых редакторов	Наличие аналитической деятельности
Создание и простейшее редактирование документов (вставка, удаление и замена символов, работа с фрагментами текстов). Нумерация и ориентация страниц. Размеры страницы, величина полей. Колонтитулы. Проверка правописания. Создание документов с использованием мастеров и шаблонов (визитная карточка, доклад, реферат). Параметры шрифта, параметры абзаца. Включение в текстовый документ списков, таблиц, диаграмм, формул и графических объектов. Разработка и использование стиля: абзацы, заголовки.	Обработка текстов. Текстовый редактор. Операции редактирования. Режим вставки и замены. Создание структурированного текста. Проверка правописания, словари. Включение в текст графических и иных информационных объектов. Специальные средства редактирования: ссылки, выделение изменений, включение в текст графических и иных информационных объектов. Деловая переписка, учебная публикация, коллективная работа. Гипертекст.	Содержание



<p>Гипертекст. Создание закладок и ссылок.</p>	
<p>Запись и выделение изменений.</p>	
<p>Распознавание текста.</p>	
<p>Компьютерные словари и системы перевода текстов.</p>	
<p>Сохранение документа в различных текстовых форматах. Печать документа.</p>	
<p><b>Обработка числовой информации (6 час)</b></p>	<p><b>Анализ алгоритмов</b></p>
<p>Табличные расчеты и электронные таблицы (столбцы, строки, ячейки).</p>	<p>Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Примеры коротких программ,</p>
<p>Типы данных: числа, формулы, текст.</p>	<p>выполняющих много шагов по обработке небольшого объема данных; примеры коротких программ,</p>
<p>Абсолютные и относительные ссылки.</p>	<p>выполняющих обработку большого объема данных; примеры коротких программ,</p>
<p>Встроенные функции.</p>	<p>выполняющих обработку большого объема данных.</p>
<p><i>Практические работы:</i></p>	<p>Определение возможных результатов работы алгоритма при</p>
<p>1. Ввод данных в готовую таблицу, изменение данных.</p>	<p>данном множестве входных данных; определение возможных входных данных, приводящих к данному результату. Примеры</p>
<p>2. Создание и обработка таблиц.</p>	
<p>3. Ввод математических формул</p>	

и вычисление по ним.  
Создание таблиц значений функций в электронных таблицах.

4. Построение диаграмм и графиков.

описания объектов и процессов с помощью набора числовых характеристик, а также зависимостей между этими характеристиками, выражаемыми с помощью формул.

### **Математическое моделирование**

Понятие математической модели. Задачи, решаемые с помощью математического (компьютерного) моделирования. Отличие математической модели от натурной модели и от словесного (литературного) описания объекта. Использование компьютеров при работе с математическими моделями.

Компьютерные эксперименты.

Примеры использования математических (компьютерных) моделей при решении научно-технических задач. Представление о цикле моделирования: построение математической модели, ее программная реализация, проверка на простых примерах (тестирование),

проведение компьютерного эксперимента, анализ его результатов, уточнение модели.

### **Электронные (динамические) таблицы**

Электронные (динамические) таблицы. Формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации; преобразование формул при копировании. Выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировка) его элементов; построение графиков и диаграмм.

### **Базы данных. Поиск информации**

Базы данных. Таблица как представление отношения. Поиск данных в готовой базе. *Связи между таблицами.*

Поиск информации в сети Интернет. Средства и методика поиска информации. Построение запросов; браузеры. Компьютерные энциклопедии и словари. Компьютерные карты и другие справочные системы.

Вывод: программа 2011 соответствует современному уровню развития учащихся, в отличие от программы 2004 года, содержание которой устарело и не является актуальной, т. к. ученики в 8-9 классах уже ознакомлены с такими единицами содержания, как создание и простейшее редактирование документов (вставка, удаление и замена символов, работа с фрагментами текстов); нумерация и ориентация страниц; Параметры шрифта и абзаца. Сохранение и печать документа.

Содержание 2011 года четко сформулировано и структурировано. В 2004 году выделялось больше времени на программу (14 часов), время в 2011 сократилось и включено в большой блок использование программных систем и сервисом на которые выделено 8 часов. В программе 2004 года есть практические задания, связанные с жизненными навыками. Так же в программе 2004 года практические задания уже не актуальны для учащихся, т. к. эти знания у них уже освоены.

Опираясь на математические основы из примерной программы основного общего образования 2010г. можно выделить некоторые рекомендации по подбору интегрированных задач по математике и информатике.

Преподавание двух предметов позволяет учителю в полной мере продемонстрировать в школе связь между данными дисциплинами и даже обладает рядом преимуществ, поскольку позволяет использовать средства одной темы при изучении другой. Информатика – дисциплина самая «межпредметная» в учебном плане школы. При изучении различных предметов она может во многом помочь, но еще больше может помочь на уроках информатики при знании материала из других дисциплин. И, ведущую роль в этом взаимном взаимопроникновении, безусловно, играет математика и информатика[29].

К оптимальным условиям для активизации и развития мышления относятся следующие:

1. Изучать предмет, видеть значение не ради предмета, а рассматриваемых проблем (значение теоретическое, расширения кругозора учащихся, практическое, применение знаний и навыков.)

В действующих учебниках для общеобразовательных школ есть много формальных тренировочных и абстрактных упражнений и задач для отработки новых знаний техники вычисления, техники применения, что, безусловно, является, необходимым условием для выработки расчётных умений и физических навыков. Но работа особенно на первых этапах изучения новой темы с подобными упражнениями, часто кажется учащимся ненужной и формальной. Разумеется, в конечном счете, систематическая работа по данной теме приведет, к устранению формализма и положительным результатам по восприятию выполняемой работы. На основе новой темы интеграции в начале изучения можно показать практическое решение какой-либо проблемы, подчеркнув, например, что дальнейшая деятельность по отработке вычислительных и каких-либо других практических навыков нужна для того, чтобы в будущем подобные сложные проблемы самостоятельно решать, благодаря чему этап решения тренировочных упражнений и задач не будет выглядеть оторванным от их практического применения.

2. Развитие в комплексе элементов естественнонаучного стиля мышления определяется следующими качествами. Такой стиль мышления отличается гибкостью (нешаблонностью), глубиной (умением выделять существенное), рациональностью, широтой (обобщённостью мышления), активностью, критичностью, доказательностью, организованностью памяти.

На уроках математики обучающимся неоднократно приходится находить корни квадратного трехчлена (решать квадратные уравнения с одним неизвестным). Для корней многочленов третьей и четвертой степеней, существуют аналогичные формулы. Однако вычисления по этим формулам весьма громоздкие и не всегда увенчиваются численным результатом.

Например, Excel позволяет преодолеть эти трудности с помощью инструментов подбор параметра и поиск решения. При этом для установки инструмента поиск решения необходимо выполнить команду сервис, настройки его в открывшемся окне настройки отметить флажком строку поиск решения точка начнем задачи определение всех действительных корней уравнения функция[31].

Современные тенденции требуют от педагогической и методической науки в образовательной практике разработки подходов, обеспечивающих при изучении отдельных дисциплин широкое использование межпредметных связей и междисциплинарных курсов в основном и дополнительном образовании учащихся, включая и школьное математическое образование. Необходимость встает перед учителем математики все чаще по поводу включения вопросов подобного рода. Однако объективные трудности, которые здесь возникают, решать необходимо системно. Большой объем предметного материала, определенный стандартами, не дает времени для широкого привлечения межпредметных связей непосредственно на уроках математики. Есть очень строгий и четкий календарно-тематический план, согласно которому должен следовать и придерживаться учитель, есть строго определенные показатели полного усвоения предметных знаний и умений, которые он должен сам и проверить, и оценить. Помимо нехватки времени зачастую встает вопрос компетентности и понимания учителя в других дисциплинах, которые вполне от него могут быть достаточно далеки. Однако изданный новый федеральный государственный образовательный стандарт направляет и требует от учителя формирования метапредметных умений и знаний, в частности умений использовать знания на практике в смежных дисциплинах. Законы математики непреложны и непосредственно работают во всех сферах и уровнях человеческой деятельности. Если предположить, что возможность изучения математики отдельно в отрыве от ее межпредметной универсальности, тогда легко спрогнозировать результат – учащиеся не только

не будут знать ничего, кроме конкретных и отдельных теоретических вопросов[28].

Возникает необходимость понимания и наполнения образовательного пространства новым и качественным междисциплинарным содержанием. Не исключением считается и сложившаяся к настоящему времени структура образовательного процесса в МОАУ «Школа №152» г. Красноярск, которая строится в нескольких направлениях профилизации, например, со 2-го года обучения вводятся классы с углубленным изучением иностранного языка, математики и обычных естественных наук, продолжая различные направления, в 10-ом классе дополнительно вводится и организуется углубленное изучение информатики, а в, например, 10-ом –обществознания. Таким образом, в школе фактически в каждой параллельной схеме есть классы с углубленным изучением высшей математики, а классы с углубленным изучением информатики – в начальной и старшей школе.

Для подобных классов предлагается использование набора задач по теме «Обработка числовой информации», предназначенного для освоения учениками 7–9-х классов. Материал раскрывает взаимосвязь математики и информатики, показывает, как развитие одной научной области стимулировало развитие другой. Дается представление о математическом аппарате, непосредственно используемом в информатике, демонстрируется, как результаты, полученные в математике, послужили источником непосредственно новых идей и результатов в отдельных разделах информатики. Цель интеграции непосредственно состоит в рассмотрении роли фундаментальных знаний (а именно, математики) в развитии информатики, информационных и коммуникационных технологий, а также повышение уровня математических знаний учащихся основной школы, обучающихся в классах с углубленным изучением математики или информатики.

Можно предложить несколько линий для интеграции тем математики информатики курса 8-9 классов. Первая линия посвящена вопросам изучения математической логики и ее применения в информатике и содержит следующие

темы: «Логические операции: отрицание» (9 класс), «Логические операции: импликация, конъюнкция и дизъюнкция» (9 класс), «Логические операции: импликация и эквиваленция» (9 класс), «Высказывательные формы и операции над ними» (9 класс).

Вторая линия направлена на изучение различных форм представления информации и содержит такие темы: «Графы» (9класс), «Применение графов к решению задач» (9 класс), «Представление информации» (9 класс), «Основы вычислительной геометрии» (9 класс), «Кодирование и шифрование информации» (9 класс). Третья линия посвящена вопросам, близким к тематике алгоритмизации, характерной для информатики и представлена такими темами: «Алгоритмы и индукция» (9 класс), «Системы счисления» (9 класс), «Комбинаторика и вероятность» (9 класс).

Остановившись далее в основном на математической составляющей, определим, что осуществляется в отдельных случаях и точки соприкосновения с информатикой. Математика в 7-ом классе характеризуется началом систематических курсов алгебры и, что более важно, геометрии. Поддержка основного непосредственно геометрического материала должна сопровождаться четко структурированным изучением вопросов математической логики, осуществляется в частности работой с высказываниями – основой геометрических рассуждений. Умение работать непосредственно с высказываниями как составной частью умения работать с информацией вообще является важной составляющей обучения информатике, ее основополагающей задачей[22].

Визуализация информации зачастую является ключевым аспектом при практическом решении математических задач: иногда достаточно просто построить схему, график или диаграмму, чтобы понять, как решается задача.

Тема «Алгоритмы и индукция», включенная в программу 9-го класса, направлена и ориентирована на обеспечение взаимообусловленности изучения математики и информатики: так же и большинство задач, решаемых в данных дисциплинах, построены на тех или иных алгоритмических конструкциях. В



этой теме мы предлагаем учащимся вспомнить или освоить «математические» алгоритмы, в частности изучить следующие вопросы: решето Эратосфена; алгоритм Евклида; дерево перебора вариантов; непосредственно алгоритмы перебора вариантов; сокращение перебора; метод математической индукции; а так же решение арифметических и геометрических задач методом математической индукции. Это позволяет ученикам понять, что многие математические задачи непосредственно укладываются в рамки алгоритмических конструкций, а, следовательно, могут быть решены непосредственно с использованием компьютерных технологий.

Тема «Системы счисления» – является один из ключевых стыков математики и информатики. С точки зрения непосредственно обучения математике интерес представляет исторический срез темы, непосредственно с позиций информатики –содержательная часть, связанная с переводом чисел непосредственно из одной позиционной системы счисления в другую.

Изучение вопросов, непосредственно связанных с различными формами представления информации, является хорошим подспорьем непосредственно при подготовке к итоговой аттестации по математике непосредственно за курс основной школы, где они достаточно широко представлены. В курсе 9-го класса темы «Комбинаторика и вероятность». Задачи этой темы наиболее приближены к действительности, однако, как показывает практика, даются с трудом ученикам школы. Связано это с тем, что возникает необходимость выбора нужной схемы рассуждений, не вписывающейся порой в «чистые» математические модели. При подготовке к таким занятиям учитель должен снабдить материал нетривиальными по решению задачами с приближенным к жизненным ситуациям сюжетом.

Таким образом, изучение вопросов с дальнейшим их более серьезным осуществлением и обсуждением непосредственно в основном курсе информатики позволяет на системной деятельностной основе подходить к осознанному изучению непосредственно представленных вопросов, что по сути является базой для обеспечения крепких знаний по предмету. Следует также

отметить, что содержательную часть курса необходимо поддержать материалом, способным обеспечить интерес учащихся к его изучению.

Одним из способов научить детей визуализировать информацию является планомерное изучение темы «Представление информации», в которой предполагается изучение таких вопросов: чтение и запись информации, представленной в форме таблиц, графиков, диаграмм; анализ статистической информации; расчеты по формулам. Изучение вопросов, связанных с различными формами представления информации, является хорошим подспорьем при подготовке к итоговой аттестации по математике за курс основной школы, где они достаточно широко представлены.

Это позволяет ученикам понять, что многие математические задачи укладываются в рамки алгоритмических конструкций, а, следовательно, могут быть решены с использованием компьютерных технологий.

Тема «Системы счисления» – один из ключевых стыков математики и информатики. С точки зрения обучения математике интерес представляет исторический срез темы, с позиций информатики – содержательная часть, связанная с переводом чисел из одной позиционной системы счисления в другую. Эта тема представлена изучением таких вопросов: непозиционные системы счисления; позиционные системы счисления; цифры позиционных систем счисления; представление чисел в позиционных системах счисления; арифметические операции в  $n$ -ричных системах счисления; перевод чисел из  $n$ -ричной системы счисления в десятичную; перевод чисел из десятичной системы счисления в  $n$ -ричную; взаимосвязь между системами счисления с кратными основаниями.

В курс 9-го класса входит тема «Комбинаторика и вероятность».

Задачи этой темы наиболее приближены к действительности, однако, как показывает практика, даются с трудом ученикам школы. Связано это, на наш взгляд, с тем, что возникает необходимость выбора нужной схемы рассуждений, не вписывающейся порой в «чистые» математические модели. Здесь мы предлагаем обсудить с учениками следующие вопросы: правила

комбинаторики; решение задач без формул; комбинаторные схемы: перестановки, размещения; комбинаторные схемы: сочетания; решение задач комбинаторики с использованием основных формул; классическая вероятность события; решение вероятностных задач; вероятностные задачи, основанные на формулах комбинаторики.

Предлагаемые для интеграции двух предметов темы должны стать для учащихся математических и информационных классов тем связующим звеном, которое позволит им не утратить интерес к предметам математики и информатики, а, наоборот, понять насколько математические законы лучше позволяют понять окружающую нас действительность.

## **2.2. Набор задач по теме «Обработка числовой информации» и методика их использования на уроках информатики**

Современные технологии обработки информации часто приводят к тому, что возникает необходимость представления данных в виде таблиц. В языках программирования для такого представления служат двумерные массивы. Для табличных расчетов характерны относительно простые формулы, по которым производятся вычисления, и большие объемы исходных данных. Такого рода расчеты принято относить к разряду рутинных работ, для их выполнения следует использовать компьютер.

Учитывая, что решение задач является основной деятельностью при обучении математике, то одним из вариантов интеграции двух наук выступают именно задачи. В процессе обучения нами рассматриваются задачи, решение которых может быть представлено несколькими способами. Так, например, решить типовые логические задачи можно: с помощью логических рассуждений; средствами алгебры логики; алгоритмически; языком программирования Паскаль; средствами электронных таблиц; графически; табличным способом.

Сравнив различные подходы, студенты получают возможность выбрать для себя наиболее подходящий и понятный способ решения задачи. Это создает условия для привлечения к решению задачи учащихся с разными познавательными стилями, является мотивацией к изучению темы и обогащает имеющиеся стилевые предпочтения[25].

Я. М. Клейман писал, что учащимся необходимо предлагать для решения одной задачи использовать несколько способов, с тем чтобы «отыскать наиболее оригинальное, красивое, экономичное решение». Для достижения этой цели им требуется вспоминать теоретические положения, а также методы и приемы решения задач и анализировать все эти средства с точки зрения применимости к описанной в задаче ситуации [26].

Потребности математики в использовании ИКТ в курсе информатики 8-9 классов:

### **Задача №1**

В курсе алгебры 9 класса в учебниках: «Алгебра. 9 класс: учеб. для общеобразоват. организаций / А45 [Г.В.Дорофеев, С.Б.Суворова, Е.А. Бунимович и др.]. – 3-е изд. – М.:Просвещение, 2016.-320с.», «Алгебра, 8 класс; авторы: А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; ФГОС, 2017г.» рассматривается тема: «Построение графиков функции». Она изучается в четвертой четверти. Можно предложить решение задач данной темы с помощью интеграции с темой из курса информатики 9 класса по учебнику «Информатика, 9 класс; авторы: Л.Л. Босова, А.Ю. Босова; ФГОС, 2016г.»: «Электронные таблицы».

Построение графиков функций:

$$y = x^2 + 4;$$

$$y = (x + 2)^2;$$

$$y = (x - 3)^2 - 1$$

В курсе алгебры изучаются графики функций

$$y = f(x + a);$$

$$y = f(x) + b;$$

$$y = f(x + a) + b,$$

Зная график функции  $y = f(x)$ , графики этих функций можно построить легко и быстро, используя график функции  $y = x^2$  (Рис. 1)

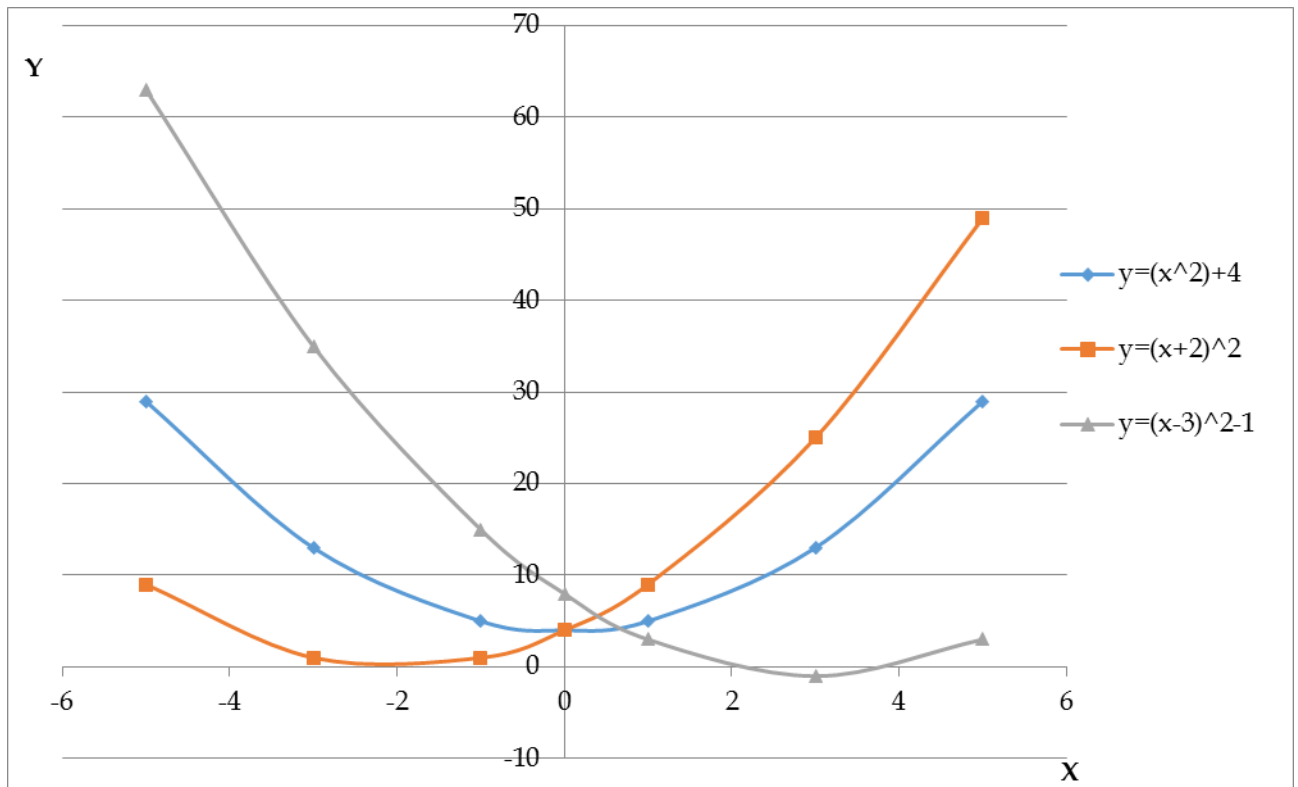


Рисунок 1

Все графики получаются из графика функции  $y = f(x)$  с помощью преобразования параллельного переноса на единицу масштаба вправо, влево вдоль оси  $X$  и в вверх или вниз вдоль оси  $Y$ . Используя преобразование, позволяющее довольно быстро строить график функции  $y = m \cdot f(x)$ , зная график функции  $y = f(x)$

1.  $m > 1$  (Рис. 2)

Ординаты точек графика функции  $y = m \cdot f(x)$  получаются в результате умножения соответствующих ординат точек графика  $y = f(x)$  на  $m$ . Такое преобразование графика называют растяжение от оси  $x$  с коэффициентом  $m$ .

2.  $m < 1$ - сжатие к оси  $x$  с коэффициентом  $1/m$ . (Рис. 3)

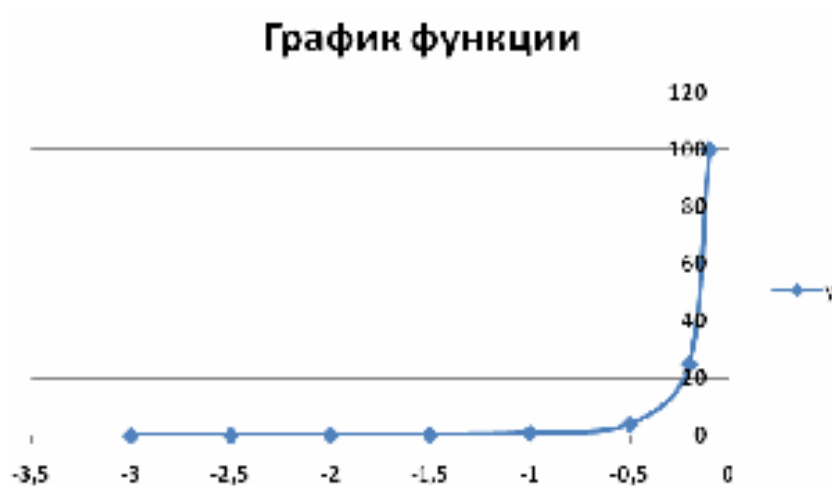


Рисунок 2

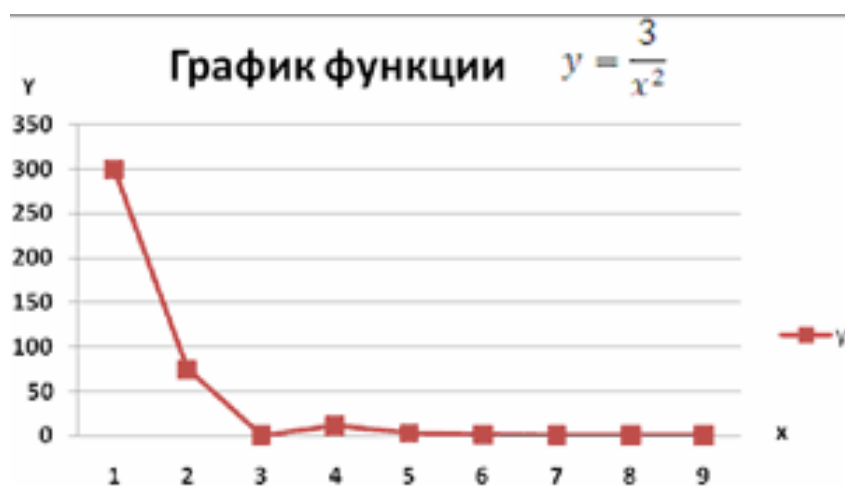


Рисунок 3

Если  $m$  – отрицательное число, то  $m = -1$ . Ординаты точек графика функции  $y = -f(x)$  отличаются от соответствующих ординат точек графика функции  $y = f(x)$  только знаком. Точки  $(x; f(x))$  и  $(x; -f(x))$  – симметричны относительно оси  $x$ .

Вывод: график функции  $y = -f(x)$  можно получить из графика  $y = f(x)$  с помощью преобразования симметрии относительно оси  $x$ . (рис. 4)

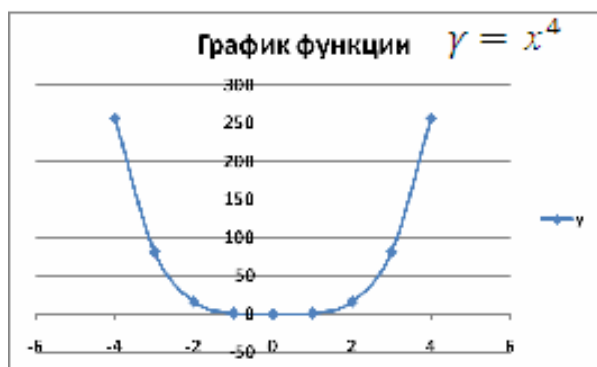


Рисунок 4

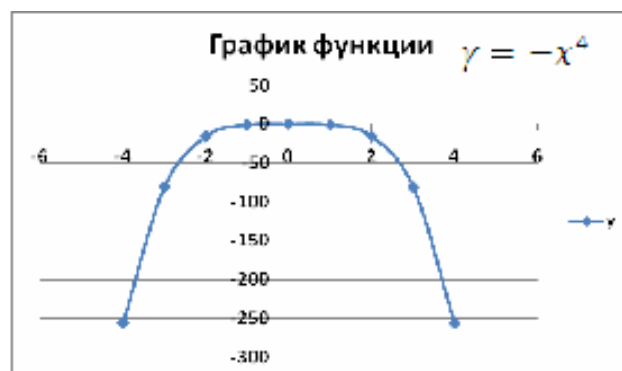


Рисунок 5

Зная график функции  $y = f(x)$ , можно построить график функции  $y = m f(x)$ , где  $m$  – отрицательное число.

Для наглядного построения числовых данных используются такие средства графики, как диаграммы. Способ условного изображения числовых величин и их соотношений, с использованием геометрических средств.

#### Задача №2

В курсе геометрии 8 класса в учебнике: «Геометрия. 8 класс Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Э.Г. Позняк, И.И. Юдина (2014 год)» рассматриваются темы: «Свойства параллелограмма» и «Подобие треугольников». Она изучается в четвертой четверти. Можно предложить решение задач данной темы с помощью образовательной программы «Живая геометрия».

Дано:  $AB \parallel CD$ ,  $BC \parallel AD$  (рисунок 1)

Доказать:  $BC = AD$ ,

Дано  $AB \parallel CD$ ,  $AB = CD$  (рисунок 2)

Доказать:  $O$  – середина  $AC$  и  $BD$ .

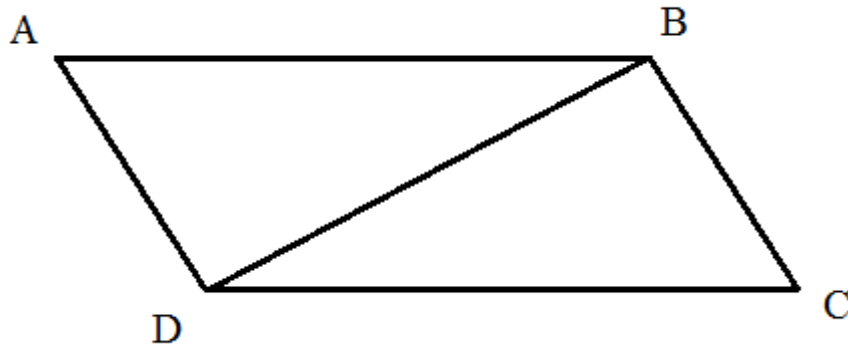


Рисунок 1

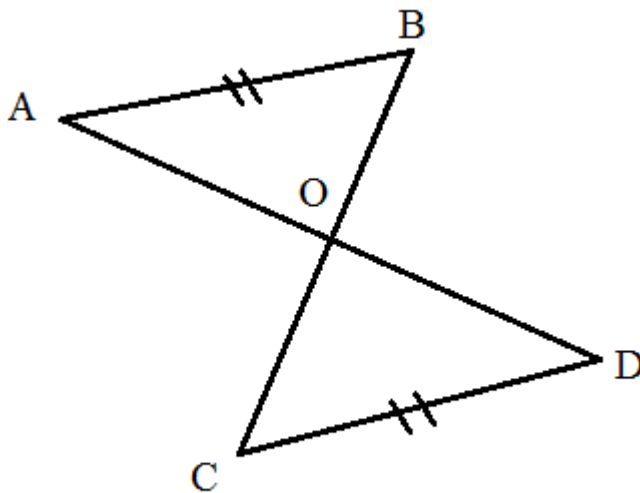


Рисунок 2

Учащиеся работают в виртуальной среде «Живая математика». Вводится понятие параллелограмма.

Исследовательская работа в виртуальной среде «Живая математика», в ходе которой учащиеся экспериментально выводят свойства параллелограмма. Они производят измерения отрезков и углов с помощью инструментария программы «Живая математика». Учащиеся сопровождают решение каждой задачи анализом того, насколько формулируемые ими положения выдерживают вариации исходных элементов чертежей, полученных из исходных, с помощью команды Анимация.

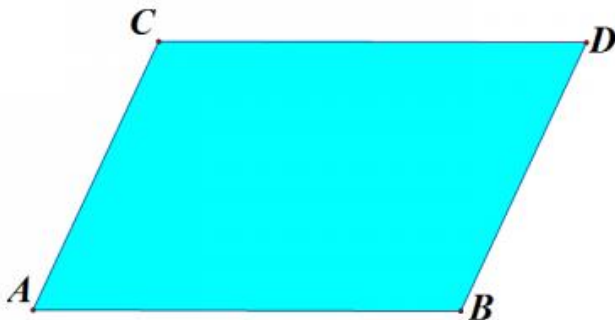
Первый этап: учащиеся измеряют стороны фигуры с помощью выбора вкладки Измерения горизонтального меню.



Живая Математика - [Чертеж - Свойство противоположных сторон параллелограмма]

Файл Правка Вид Построения Преобразования Измерения Графики Окно Справка

### Свойство противоположных сторон параллелограмма.



- 1) Измерьте стороны параллелограмма.
- 2) Сравните длины противоположных сторон.
- 3) Выделите вершины параллелограмма и включите функцию "Анимация" (вид/анимация).
- 4) Периодически нажимая кнопку "Пауза," сравнивайте длины противоположных сторон.
- 5) Сделайте вывод. Сформулируйте свойство противоположных сторон параллелограмма.

$CD = 10,72 \text{ см}$   
 $AB = 10,72 \text{ см}$   
 $AC = 7,42 \text{ см}$   
 $BD = 7,42 \text{ см}$

Определение параллелограмма | Свойства параллелограмма | Свойство противоположных сторон параллелограмма | Свойство противоположных углов параллелограмма | Свойство углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма

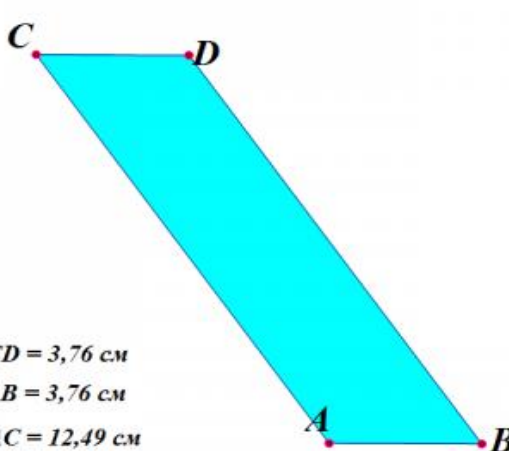
23:42 26.09.2014

Второй этап: воспользовавшись командой Анимация (меню Вид) учащиеся наблюдают, анализируют и делают выводы, каким образом меняются измеренные ими величины. Учитель контролирует правильность умозаключений и формулировок свойств параллелограмма, предложенных учащимися.

Живая Математика - [Чертеж - Свойство противоположных сторон параллелограмма]

Файл Правка Вид Построения Преобразования Измерения Графики Окно Справка

### Свойство противоположных сторон параллелограмма.



- 1) Измерьте стороны параллелограмма.
- 2) Сравните длины противоположных сторон.
- 3) Выделите вершины параллелограмма и включите функцию "Анимация" (вид/анимация).
- 4) Периодически нажимая кнопку "Пауза," сравнивайте длины противоположных сторон.
- 5) Сделайте вывод. Сформулируйте свойство противоположных сторон параллелограмма.

$CD = 3,76 \text{ см}$   
 $AB = 3,76 \text{ см}$   
 $AC = 12,49 \text{ см}$   
 $BD = 12,49 \text{ см}$

Управление движением

Выделено: точки

Скорость: [Slider]

Определение параллелограмма | Свойства параллелограмма | Свойство противоположных сторон параллелограмма | Свойство противоположных углов параллелограмма | Свойство углов, прилежащих к одной стороне параллелограмма

Times New Roman 36 [Icons]

Выделено точек: 4

23:48 26.09.2014

Далее учащиеся работают в виртуальной среде «Живая математика», следуя четко инструкции, записанной справа на каждом слайде презентации в программе под руководством учителя (выполняя первый и второй этапы).

Целью решения следующих задач, является применение умений вычислять с помощью формул длину окружности и площадь круга, развивать логическое мышление, память, внимание, умение сравнивать и обобщать и использовать практическое применение теоретических знаний.

Роль интегрированных уроков трудно переоценить. В практической педагогической деятельности они находят все более широкое применение, что соответствует целям и задачам современного процесса воспитания и обучения.

Потребности информатики в использовании математического аппарата

Задача №3. Вероятностный подход к измерению информации

В курсе информатики 9 класса рассматривается тема: «Вероятностный подход к измерению информации». Она изучается в четвертой четверти. Можно предложить решение задач данной темы с помощью образовательной программы «Живая геометрия».

Количество информации будет определяться по формуле Шеннона для различных вероятностных событий:

$$I = - \sum_{i=1}^N p_i \log_2 p_i$$

или

$$I = -(p_1 \log_2 p_1 + p_2 \log_2 p_2 + \dots + p_n \log_2 p_n),$$

Где  $I$  - количество информации;  $N$  - количество возможных событий;  $p$  - вероятность  $i$ -го события.

Качественная связь между вероятностью события и количеством информации в сообщении состоит в следующем: чем меньше вероятность некоторого события, тем больше информации содержит сообщение об этом событии.

Задача 1:

В корзине лежат 8 черных шаров и 24 белых. Сколько бит информации несет сообщение о том, что достали черный шар?

Решение:

Общее число исходов:  $8+24=32$ ,

число благоприятствующих исходу событий равно 8.

Вероятность выбора черного шара определяется как  $p=8/32=1/4=0,25$

Количество информации вычисляем из соотношения  $I = - \log_2 0,25 = -(-2) = 2$  бита.

Ответ: 2 бита

Задача 2:

Пусть при бросании несимметричной четырехгранной пирамидки вероятности отдельных событий равны:

$$p_1=1/2; p_2=1/4; p_3=1/8; p_4=1/8.$$

Тогда количество информации, которое будет получено после реализации одного из событий, можно вычислить по формуле Шеннона:

$$I = -\left(\frac{1}{2}\log_2\frac{1}{2} + \frac{1}{4}\log_2\frac{1}{4} + \frac{1}{8}\log_2\frac{1}{8} + \frac{1}{8}\log_2\frac{1}{8}\right) = \left(\frac{1}{2} + \frac{2}{4} + \frac{3}{8} + \frac{3}{8}\right) = \frac{14}{8} \text{ бит} \\ = 1,75 \text{ бита}$$

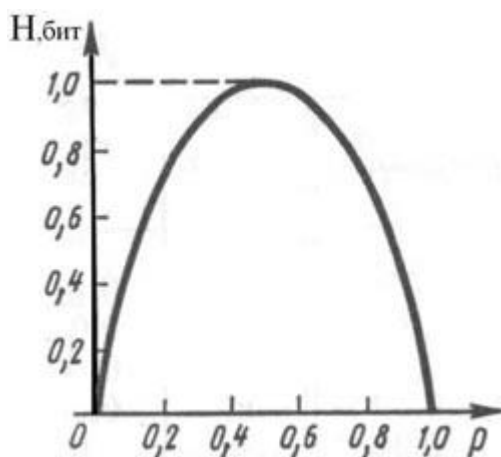
В своей основополагающей работе “Математическая теория связи” (1948 год) (см. [1]) К. Шеннон рассмотрел также среднее количество информации в сообщении, которую назвал *информационной энтропией*.

*Информационная энтропия*  $H$  определяется следующим образом:

$$H = p_1 \cdot I(p_1) + p_2 \cdot I(p_2) + \dots + p_s \cdot I(p_s) = -\sum_{i=1}^s p_i \log_2 p_i.$$

Дадим краткую историческую справку об энтропии. Понятие *энтропии* впервые было введено немецким физиком *Р. Клаузиусом* в термодинамике в 1865 году. Австрийский физик *Л. Больцман* и американский физик *У. Гиббс* связали энтропию с вероятностью и описали термодинамическую систему с помощью энтропии. К. Шеннон ввёл понятие энтропии в теорию информации.

Заметим, что *информационная энтропия* – это мера хаотичности информации, определяющей неопределённость появления символа в сообщении. График двоичной энтропии (при  $S = 2$ ) в зависимости от  $p = p_i$  (тогда согласно свойствам вероятности  $p_2 = 1 - p_1$ ) приведён на рисунке:



Отметим, что двоичная энтропия

$H = -p_1 \cdot \log_2 p_1 - (1 - p_1) \cdot \log_2 (1 - p_1)$  играет большую роль в теории информации.

Заметим, что информационная энтропия принимает своё максимальное значение ( $H = \log_2(S)$ ) при равновероятных символах, т.е.

$$p_1 = p_2 = \dots = p_s = 1/S.$$

В случае равновероятных символов *формула Шеннона* совпадает с *формулой Хартли*:

$$H = -\sum_{i=1}^s \frac{1}{S} \log_2 \frac{1}{S} = \log_2 S.$$

Задача 3:

В озере живут караси и окуни. Подсчитано, что карасей 1500, а окуней - 500. Сколько информации содержится в сообщениях о том, что рыбак поймал карася, окуня, поймал рыбу?

Решение: События поимки карася или окуня не являются равновероятными, так как окуней в озере меньше, чем карасей.

Общее количество карасей и окуней в пруду  $1500 + 500 = 2000$ .

Вероятность попадания на удочку карася

$$p_1 = 1500/2000 = 0,75, \text{ окуня } p_2 = 500/2000 = 0,25.$$

$I_1 = \log_2(1/p_1)$ ,  $I_2 = \log_2(1/p_2)$ , где  $I_1$  и  $I_2$  – вероятности поймать карася и окуня соответственно.

$I_1 = \log_2(1 / 0,75) \approx 0,43$  бит,  $I_2 = \log_2(1 / 0,25) \approx 2$  бит – количество информации в сообщении поймать карася и поймать окуня соответственно.

Количество информации в сообщении поймать рыбу (карася или окуня) рассчитывается по формуле Шеннона

$$I = - p_1 \log_2 p_1 - p_2 \log_2 p_2$$

$$I = - 0,75 * \log_2 0,75 - 0,25 * \log_2 0,25 = - 0,75 * (\log 0,75 / \log 2) - 0,25 * (\log 0,25 / \log 2) = 0,604 \text{ бит} \approx 0,6 \text{ бит}.$$

Ответ: в сообщении содержится 0,6 бит информации

Задача №4

В курсе алгебры 8 класса в учебнике: «Алгебра, 8 класс; авторы: А.Г. Мерзляк, В.М. Поляков; ФГОС, 2017г» рассматривается тема: «Построение графиков функций». Можно предложить решение задач данной темы с

помощью интеграции тем 9 класса «Электронные таблицы. MS Excel» по информатике.

*Задание:* Постройте рисунок с помощью графиков функций в тетради(рис.3):

1.  $y = \frac{1}{8}x^2 - 2, x \in [-4;4]$
2.  $y = -\frac{1}{8}x^2 + 2, x \in [-4;4]$
3.  $y = \frac{1}{8}x^2 - 1, x \in [-2;2]$
4.  $y = -(x+2)^2 + 3$
5.  $y = -(x+2)^2 + 2$
6.  $y = -(x-2)^2 + 3$
7.  $y = -(x-2)^2 + 2$

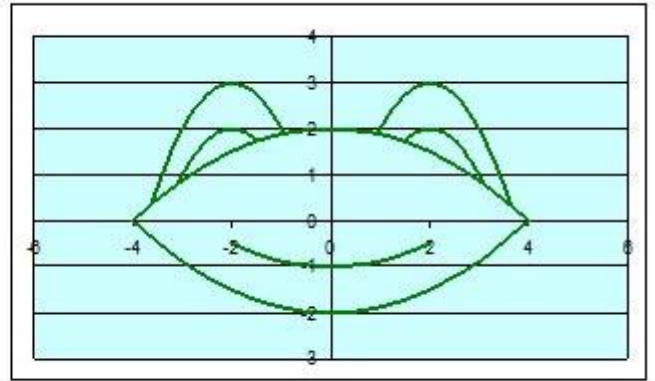


Рис.3

$$y = -\frac{1}{8}x^2 + 2, x \in [-4;4].$$

Графики 4),5),6),7) до пересечения с графиком

А теперь попробуем получить рисунки в программе Excel. Рисуем графиками функций в программе Excel.

В одной системе координат необходимо построить графики всех функций на указанных промежутках. Если все будет выполнено верно, то получится картинка. (Рис. 4)

На данном этапе учащиеся осуществляют самоконтроль:

- определяют, какие элементы рисунка «не вписываются» в общую картину;
- чем это было вызвано (ошибки при вводе формулы, при задании диапазона значений и т.п.), опираясь на полученные на уроках математики знания о различных видах преобразований, вносят изменения и оценивают, как они повлияют на вид рисунка. Во время работы учитель проходит по классу и оценивает работу учащихся.

На следующем этапе учитель показывает с помощью проектора, какие рисунки должны получиться у учащихся, объявляет оценки за выполненную

работу, проводит с помощью учеников анализ типичных неточностей и ошибок.

### Зонтик

$$y = -\frac{1}{18}x^2 + 12, \quad x \in [-12; 12];$$

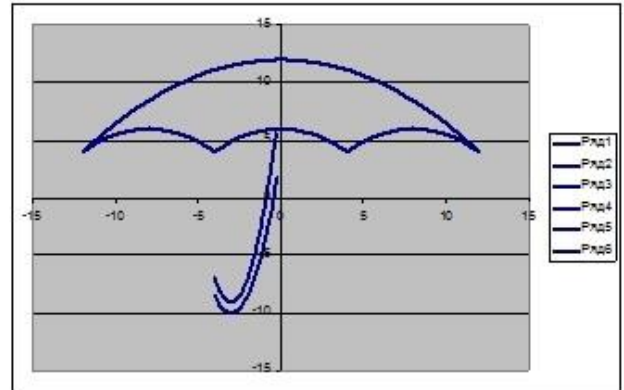
$$y = -\frac{1}{8}x^2 + 6, \quad x \in [-4; 4];$$

$$y = -\frac{1}{8}(x+8)^2 + 6, \quad x \in [-12; -4];$$

$$y = -\frac{1}{8}(x-8)^2 + 6, \quad x \in [4; 12];$$

$$y = 2(x+3)^2 - 9, \quad x \in [-4; -0.3];$$

$$y = 1.5(x+3)^2 - 10, \quad x \in [-4; 0.2].$$



### Очки

$$y = -\frac{1}{16}(x+5)^2 + 2, \quad x \in [-9; -1];$$

$$y = -\frac{1}{16}(x-5)^2 + 2, \quad x \in [1; 9];$$

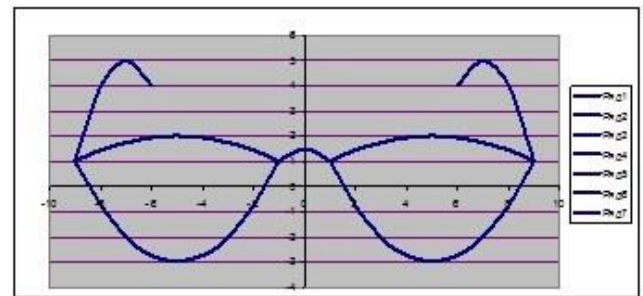
$$y = \frac{1}{4}(x+5)^2 - 3, \quad x \in [-9; -1];$$

$$y = \frac{1}{4}(x-5)^2 - 3, \quad x \in [1; 9];$$

$$y = -(x+7)^2 + 5, \quad x \in [-9; -6];$$

$$y = -(x-7)^2 + 5, \quad x \in [6; 9].$$

$$y = -0.5x^2 + 1.5, \quad x \in [-1; 1].$$



### Кит

$$y = \frac{2}{27}x^2 - 3, \quad x \in [0; 9];$$

$$y = 0.04x^2 - 3, \quad x \in [-10; 0];$$

$$y = \frac{2}{9}(x+6)^2 + 1, \quad x \in [-9; -3];$$

$$y = -\frac{1}{12}(x-3)^2 + 6, \quad x \in [-3; 9];$$

$$y = \frac{1}{9}(x-5)^2 + 2, \quad x \in [5; 8.3];$$

$$y = \frac{1}{8}(x-7)^2 + 1.5, \quad x \in [5; 8.5];$$

$$y = -0.75(x+11)^2 + 6, \quad x \in [-13; -9];$$

$$y = -0.5(x+13)^2 + 3, \quad x \in [-15; -13];$$

$$y = 1, \quad x \in [-15; -10];$$

$$y = 3, \quad x \in [3; 4].$$

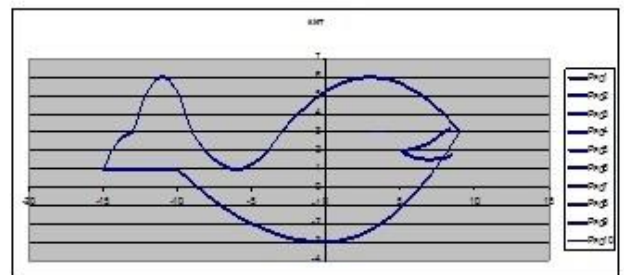


Рис. 4

Творческое задание: построить с помощью программы Excel рисунок по заданным формулам функций из того же источника (бабочка и лягушка).

**Бабочка**

$$y = -\frac{1}{8}(x+9)^2 + 8, \quad x \in [-9; -1];$$

$$y = -\frac{1}{8}(x-9)^2 + 8, \quad x \in [1; 9];$$

$$y = 7(x+8)^2 + 1, \quad x \in [-9; -8];$$

$$y = 7(x-8)^2 + 1, \quad x \in [8; 9];$$

$$y = \frac{1}{49}(x+1)^2, \quad x \in [-8; -1];$$

$$y = \frac{1}{49}(x-1)^2, \quad x \in [1; 8];$$

$$y = -\frac{4}{49}(x+1)^2, \quad x \in [-8; -1];$$

$$y = -\frac{4}{49}(x-1)^2, \quad x \in [1; 8];$$

$$y = \frac{1}{3}(x+5)^2 - 7, \quad x \in [-8; -2];$$

$$y = \frac{1}{3}(x-5)^2 - 7, \quad x \in [2; 8];$$

$$y = -2(x+1)^2 - 2, \quad x \in [-2; -1];$$

$$y = -2(x-1)^2 - 2, \quad x \in [1; 2];$$

$$y = -4x^2 + 2, \quad x \in [-1; 1];$$

$$y = 4x^2 - 6, \quad x \in [-1; 1];$$

$$y = -1,5x + 2, \quad x \in [-2; 0];$$

$$y = 1,5x + 2, \quad x \in [0; 2].$$

**Лягушка**

$$y = -\frac{3}{49}x^2 + 8, \quad x \in [-7; 7];$$

$$y = \frac{4}{49}x^2 + 1, \quad x \in [-7; 7];$$

$$y = -0,75(x+4)^2 + 11, \quad x \in [-6,8; -2];$$

$$y = -0,75(x-4)^2 + 11, \quad x \in [2; 6,8];$$

$$y = -(x+4)^2 + 9, \quad x \in [-5,8; -2,8];$$

$$y = -(x-4)^2 + 9, \quad x \in [2,8; 5,8];$$

$$y = \frac{4}{9}x^2 - 5, \quad x \in [-4; 4];$$

$$y = \frac{4}{9}x^2 - 9, \quad x \in [-5,2; 5,2];$$

$$y = -\frac{1}{16}(x+3)^2 - 6, \quad x \in [-7; -2,8];$$

$$y = -\frac{1}{16}(x-3)^2 - 6, \quad x \in [2,8; 7];$$

$$y = \frac{1}{9}(x+4)^2 - 11, \quad x \in [-7; 0];$$

$$y = \frac{1}{9}(x-4)^2 - 11, \quad x \in [0; 7];$$

$$y = -(x+5)^2, \quad x \in [-7; -4,5];$$

$$y = -(x-5)^2, \quad x \in [4,5; 7];$$

$$y = \frac{2}{9}x^2 + 2, \quad x \in [-3; 3].$$

### Задача № 5 Решение комбинаторных задач в MS Excel и QBasic

В курсе алгебры 9 класса в учебнике: «Алгебра, 9 класс, учебник для общеобразовательных учреждений под редакцией С.А. Теляковского, Москва, Просвещение, 2014г.» рассматриваются темы: «Комбинаторика. Элементы комбинаторики. Примеры комбинаторных задач». Можно предложить решение задач данной темы с помощью интеграции тем 9 класса «Начало программирования. QBasic для начинающих», «Электронные таблицы. MS Excel» по информатике.

Знания основ комбинаторики и умение их применять в программировании позволяет решить множество задач из математики, информатики и просто задач из повседневной жизни, с которыми мы сталкиваемся.



Стоит учитывать, что с помощью электронных таблиц Excel решать комбинаторные задачи гораздо проще, чем с помощью языка программирования QBasic

Решение комбинаторных задач в Excel. Задачи на сочетания.

Пример: Сколькими способами можно выбрать 3 книги из 5 книг, имеющихся в наличии?

Решение:

1. Устанавливаем табличный курсор в свободную ячейку, например в A1. Здесь должно оказаться значение числа сочетаний;
2. Для получения значения числа сочетаний воспользуемся специальной функцией: нажимаем на панели инструментов кнопку *Вставка функции* ( $f_x$ );
3. В появившемся диалоговом окне Мастер функций- шаг 1 из 2 слева в поле *Категория* указаны виды функций. Выбираем *Математические*. Справа в поле *Функция* выбираем функцию ЧИСЛКОМБ. Нажимаем на кнопку ОК;
4. Появляется диалоговое окно ЧИСЛКОМБ. В рабочем поле Число вводим с клавиатуры общее число объектов  $n$  (в примере – 5). В рабочее поле выбранное число вводим с клавиатуры число объектов, которые необходимо выбрать,  $m$  (в примере – 3). Нажимаем на кнопку ОК;
5. В ячейке A1 появляется искомое число сочетаний  $C_5^3=10$ ;

Таким образом, 3 книги из 5 имеющихся, можно выбрать десятью способами.

	A1			
	A	B	C	D
1	10			
2				
3				
4				

Рисунок 1

Задачи на перестановки.

Пример: Сколькими способами можно расставить 6 различных книг на полке?

Решение:

1. Устанавливаем табличный курсор в свободную ячейку, например в A1. здесь должно оказаться значение числа перестановок;
2. Для получения значения числа перестановок воспользуемся специальной функцией: нажимаем на панели инструментов кнопку Вставка функции ( $f_x$ );
3. В появившемся диалоговом окне Мастер функции- шаг 1 из 2 слева в поле *Категория* выбираем функцию ФАКТР. Нажимаем на кнопку ОК;
4. Появляется диалоговое окно ФАКТР. В рабочее поле Число вводим с клавиатуры число переставляемых объектов (в примере- 6). Нажимаем на кнопку ОК;
5. В ячейке A1 появляется искомое число перестановок- 720. следовательно  $P_6 = 6! = 1 \times 2 \times 3 \times 4 \times 5 \times 6 = 720$ .

	A1			
	A	B	C	D
1	720			
2				
3				
4				

Рисунок 2

Задачи на размещение.

Пример: Сколькими способами можно расставить на полке 3 выбранных книги из 5 книг, имеющихся в наличии?

Решение 1:

1. Устанавливаем табличный курсор в свободную ячейку, например в A1;
2. Находим число сочетаний. На панели инструментов кнопку Вставка функции ( $f_x$ ). В появившемся диалоговом окне Мастер функций- шаг 1 из 2 слева в поле *Категория* выбираем вид *Математические*. Справа в поле *Функций* выбираем функцию ЧИСЛКОМБ. Нажимаем на кнопку ОК. в диалоговом окне ЧИСЛКОМБ в рабочее поле Число вводим с клавиатуры общее число объектов  $n$  (в примере – 5). В рабочее поле *Выбранное число*

вводим с клавиатуры число объектов, которые необходимо выбрать,  $m$  (в примере – 3). Нажимаем кнопку ОК. В ячейке A1 появляется искомое число сочетаний = 10;

3. Указателем мыши щёлкаем в Строке формул после последней скобки формулы =ЧИСЛКОМБ(5;3) и вводим с клавиатуры знак умножения - \*;
4. Для получения значения  $m!$  воспользуемся специальной функцией: нажимаем на панели инструментов кнопку Вставка функции ( $f_x$ );
5. В появившемся диалоговом окне Мастер функции- шаг 1 из 2 слева в поле Категория указаны виды функций. Выбираем Математические. Справа в поле Функция выбираем функцию ФАКТР. Нажимаем кнопку ОК;
6. Появляется диалоговое окно ФАКТР. В рабочем поле Число вводим с клавиатуры число переставляемых объектов  $m$  (в примере – 3). Нажимаем на кнопку ОК;
7. В ячейке A1 появляется искомое число размещений  $A35=60$ .

	A	B	C	D	E
1	60				
2					
3					
4					
5					

Рисунок 3

Решение 2:

1. Устанавливаем табличный курсор в свободную ячейку, например в A2;
2. Для получения значения числа размещений воспользуемся специальной функцией ПЕРЕСТ – нажимаем на панели инструментов кнопку Вставка функции ( $f_x$ );
3. В появившемся диалоговом окне Мастер функций- шаг 1 из 2 слева в поле Функция выбираем функцию ПЕРЕСТ. Нажимаем кнопку ОК;
4. Появляется диалоговое окно ПЕРЕСТ. В рабочее поле Число вводим с клавиатуры общее число объектов  $n$  (в примере – 5). В рабочее поле Выбранное число вводим с клавиатуры число объектов, которые

необходимо выбрать и переставить,  $m$  (в примере – 3). Нажимаем кнопку ОК;

5. В ячейке A2 появляется искомое число размещений  $A_5^3=60$ .

Таким образом, 3 книги из 5 имеющихся, можно выбрать и расставить на полке шестьдесятю способами.

	B1		fx = ПЕРЕСТ(5;3)	
	A	B	C	D
1		60		
2				
3				

Рисунок 4

Решение комбинаторных задач на языке программирования QBasic

1. Программа нахождения перестановок

```
INPUT N
```

```
P=1
```

```
FOR I=1 TO N
```

```
P=P*I
```

```
NEXT I
```

```
PRINT P
```

2. Решение уравнения  $x! = p$

решение уравнения  $x! = P$

```
INPUT "ввод p";p
```

```
x=1:n=1
```

```
n= n*x
```

```
50 IF n=p THEN GO TO 100
```

```
IF n>p THEN GO TO 110: x=x+1: GO TO 50
```

```
100 PRINT "x=";x: GO TO 120
```

```
110 PRINT "x с недостатком = ";x-1
```

```
120 END
```

## 3.Программа нахождения числа сочетаний

```
INPUT N,M
```

```
K=N
```

```
GOSUB 65
```

```
A=F
```

```
K=M
```

```
GOSUB 65
```

```
B=F
```

```
K=N-M
```

```
GOSUB 65
```

```
C=A/(B*F)
```

```
PRINT C
```

```
END
```

```
65 F=1
```

```
FOR I= 1 TO K
```

```
F= F*I
```

```
NEXT I
```

```
RETURN
```

## 3.«Треугольник Паскаля»

```
INPUT “введите размерность”; n
```

```
DIM a (n, n)
```

```
FOR I = 1 TO n
```

```
a(1, I)=1
```

```
a(I, 1)=1
```

```
NEXT I
```

```
FOR I = 2 TO n
```

```
FOR j = 2 TO n-I+1
```

```
a(I, j)= a(I-1, j)+a(I, j-1)
```

```
NEXT j, I
```

```
FOR I = 1 TO n
FOR j = 1 TO n-I+1
PRINT a(I, j);
NEXT j
NEXT I
```

1. Программа нахождения числа размещений.

```
INPUT N,M
K=N
GOSUB 65
A=F
K=M
GOSUB 65
B=F
K=N-M
GOSUB 65
C=A/(B*F)
PRINT C
R=C*B
PRINT R
END
65 F=1
FOR I= 1 TO K
F= F*I
NEXT I
RETURN
```

### 2.3. Результаты опытно-экспериментальной работы

Представленные задачи реализованы в практике работы в МАОУ СШ №152 в виде разработанного комплекса интегрированных задач информатико – математического содержания для дисциплин «Математика», «Информатика» 8-9 классов.

Апробация материалов показала, что использование таких задач способствует более эффективному преобращению знаний, умений и навыков. Личностный подход в практикуме реализуется на основе многовариантности заданий, сочетающейся с наличием инварианта, при этом достигается более высокий уровень интеллектуального развития, формирование познавательных интересов и потребностей, что, как следствие, ведет к росту обучаемости учащихся.

Однако анализ получившихся решений задач учащихся математического содержания показал, что ученики, имеющие низкий уровень математико – информатических основ, затрудняются в составлении задач информатико – математического содержания. Задачи, представленные данным учащимся, относятся к предметным и способствуют формированию математических и информатических знаний. Задачи, решенные учащимися, имеющими средний и высокий уровень информатико – математических знаний, могут быть отнесены к задачам познавательно-ориентационной и деятельностно-практической направленности.

Итак, повышение качества информатико – математической подготовки напрямую зависит от включения в образовательный процесс активных методов и средств обучения, в том числе комплекса интегрированных задач информатико – математического содержания, решение которых на основе личностно-ориентированного и проблемно-интегративного подходов является одним из условий наиболее эффективного обучения.

Трудно переоценить роль задач на построение в математическом развитии обучающихся. Они по своей постановке и методам решения не только

наилучшим образом стимулируют накопление конкретных информатико – математических представлений, но и развивают способность отчётливо представлять себе ту или математическую формулу. В процессе решения задач на учитель может эффективно формировать элементы алгоритмической культуры школьников, систематически требуя от них четкой последовательности основных математических решений.

В рамках темы электронные таблицы на уроках математики в 8-9 классах обучающиеся проходят построение графиков линейной функции, обратно пропорциональной, квадратичной, степенной функций. Параллельно на уроках информатики учащиеся в электронной таблице Excel табулируют различные функции и строят графики. Нужно отметить, что тема функции в математике вызывает наибольшую трудность, однако, изучая данную тему и в информатике, и в математике мы добились хорошего понимания в построении графиков.

В 9 классе по математике проходят решение квадратных и биквадратных уравнений, решение неравенств с двумя переменными. При изучении алгоритмов и программ на информатике программируются задачи решения уравнений на языке Pascal. Необходимо отметить, что уроки по информатике проходили сразу за уроками математики. Обучающимся очень нравилось видеть результат своего труда в режиме online. Практически у всех получались решения уравнений, ребята работали в группах по два человека. Радостно было видеть, что одна группа помогала другой в работе.

Среди огромного количества разнообразных типов уроков, интегрированные уроки занимают особое место. В массовой практике эти уроки не столь популярны. Интегрированные уроки развивают потенциал самих обучающихся, побуждают к активному познанию окружающей действительности, к развитию логики, мышления, коммуникативных способностей. В большей степени, чем обычные они способствуют развитию речи, формированию умения сравнивать, обобщать, делать выводы.



Интеграция в современном обществе предполагает необходимость в интеграции и в образовании. Современному обществу необходимы высококлассные специалисты. Интеграция дает возможность для самореализации, самовыражения, способствует развитию творчества учителя и развитию его учеников.

Надо сказать, что в данном процессе планирования и организации требовалась только воля и желание учителей провести подобную работу.

Для проведения таких уроков был выбран общеобразовательный 8 класс. Для проведения интегрированных уроков были взяты следующие темы: информационное моделирование; математические инструменты, динамические (электронные таблицы); алгоритмы как инструмент решения задач с помощью компьютера.

В конце урока ученикам были предложены вопросы:

Как Вы относитесь к тому, что в процессе проведения интегрированных уроков по математике и информатике, изучали одну и ту же тему?

80% ученикам понравилась такая программа, 20% затруднились ответить.

Помогают ли такие уроки понимать изучаемые темы?

60% ученикам помогают, 40% затруднились ответить.

Какие положительные черты интегрированных уроков Вы можете отметить?

Среди предложенных ответов учащиеся выбрали: насыщенность и информативность урока; насыщенность и визуальность; визуальность и связь с жизнью; информативность и связь с жизнью.

Как Вы считаете, повысилась Ваша оценка в результате проведения таких уроков по сравнению с тем, если бы таких уроков не было?

40% учеников ответили положительно, по 30% сочли, что не повысилась и затруднились ответить.

Однако все учащиеся отметили, что такие уроки понравились и было бы полезно продолжить проведение подобных уроков в будущем.

## Заключение

Имеется необходимость изучения вопросов, которые максимально способствуют достижению предметных, метапредметных и личностных целей обучения.

Наш информационный век, современное образование и условия обучения сами по себе подразумевают активное использования компьютера на занятиях.

В ходе проведенных исследований обнаружился недостаток средств, которые бы в комплексе с компьютером, эффективно способствовали бы достижению новых целей. Это притом, что в них возникает острая необходимость, как со стороны обучающихся, так и со стороны обучаемых.

При изучении литературы был проанализирован ряд источников, среди которых «Методика преподавания информатики», авторами которого являются М.П. Лапчик, И.Г. Семакин и Е.К. Хеннер, статья И. Е. Маловой, И. Л. Гуреевой «Основы создания тетрадей для ситуации использования компьютерной презентации в учебном процессе»,.

При решении второй задачи был проведен анализ Федерального Государственного Образовательного Стандарта Основного Общего Образования, были выделены компетенции, которые реализуются в интеграции математики и информатики, в том числе и способность использовать возможности образовательной среды, в том числе информационной, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса (ПК-4).

Были разработаны фрагменты задач для практических занятий по теме «Методика изучения технологии обработки числовой информации», в которых были реализованы все перечисленные в §2.2 Система задач по теме «Обработка числовой информации» и методика их использования на уроках информатики.

Как показывают представленные фрагменты задач, выявленные и разработанные методические идеи могут помочь предвидеть и преодолеть возможные трудности учащихся в процессе изучения темы «Обработка числовой информации».

Таким образом, можно сделать вывод, что цель исследования, которая состояла в разработке интегрированных задач по теме «Обработка числовой информации» достигнута.

Результатами исследования могут воспользоваться учителя на уроках информатики и математики, как пособием к уроку; учащиеся для самостоятельной работы, в помощь к учебнику и систематизации знаний; студенты педагогических специальностей.

Усиление практической направленности обучения, его связи с трудом, с практикой требует от учителей всех предметов обратить особое внимание на формирование практических умений учащихся. Учителя должны ориентироваться на формирование обобщенных умений практической деятельности с помощью межпредметных связей. Такие умения соответствуют видам деятельности, общим для смежных предметов. Это умения расчетно-измерительной, вычислительной, графической, экспериментальной, прикладной, графической деятельности в предметах естественно-математического цикла. Практические умения характеризуют умения учащихся применять знания на практике, в ситуациях разной степени новизны и сложности. Общепредметные умения формируются на интеграционной основе, когда учителя различных предметов предъявляют к учащимся единые требования, исходя из общей структуры умений, последовательности выполняемых действий и этапов формирования и развития умений (показ образца действий, его осмысление, упражнение в его применении на материале различных предметов, закрепление при выполнении комплексных интегрированных заданий, в самостоятельных работах творческого характера).

Политехнические умения опираются на политехнические знания. Знания приобретают в обучении политехнический характер, когда естественнонаучные, технические и экономические понятия и факты связываются в процессе их усвоения с осмыслением роли науки и техники в современном производстве, в развитии экономики страны, с характеристикой

современных принципов разработки и внедрения новой техники, прогрессивной технологии.

Применение определенных групп математических понятий на практике способствует формированию соответствующих им групп вычислительных и аналитических умений.

Роль интегрированных уроков трудно переоценить. В практической педагогической деятельности они находят все более широкое применение, что соответствует целям и задачам современного процесса воспитания и обучения.

**Библиографический список**

1. Азепова Е.С., Плешанова В.И., Пасмарнова Н.В. Решение задач геометрии в среде «Компас 3D LT» // Дистанционное и виртуальное обучение. 2010. №3 с.11-12
2. Азепова Е.С., Кукшева А.А. Интегрированные уроки информатики и математики. [Электронный ресурс]. URL: <http://tmo.ito.edu.ru/2013/section/222/96742/> (дата обращения 19.06.17)
3. Атанасян Л.С. Геометрия: учебник для 7-9 классов. М.: Просвещение, 2016 138с.:ил.
4. Бакалова Н.М. Интеграция в преподавании предметов эстетического цикла// НШ. 2014. №4. с.63-65.
5. Бахарева Л.Н. Интеграция учебных занятий в начальной школе на краеведческой основе// НШ. 2012. №8. с.48-51.
6. Бешенкова С.А. Примерные программы по информатике для основной и старшей школы. М.: Бином, 2012. 226с.
7. Белянкова Н.М. Интеграция естественно-научного и гуманитарного образования как фактор воспитания личности // НШ. 2013. №2. с.34-39.
8. Босова Л. Информатика: учебник для 8-9 классов общеобразовательных школ. М.: Бином, 2017. 145с.:ил.
9. Далингер В. А. Экскурс в историю развития целей математического образования в российской школе [Электронный ресурс]. URL: <http://www.omsk.edu/article/vestnik-omgru-203.pdf> (дата обращения 22.02.16)
10. Дубинина Э.Ф., Копейкина С.В. Интегрированные уроки // НШ. 2014. №4. с.65-69.
11. Жиренко О.Е., Л.П. Барылкина Интегрированные уроки: 1класс. под ред. д.п.н. Л.А.Обуховой. М.: ВАКО, 2016.240с.
12. Иванова Т. А. и др. Теоретические основы обучения математике в средней школе. Новгород: НГПУ, 2013. 320 с.

- 13.Клейман Я. М. Решение задач различными способами // Математика в школе. 2011. № 6. с. 23-28.
- 14.Колягин Ю.М. Интеграция школьного обучения. // НШ. 2013. №9. с.8-9.
- 15.Кошкина И.В. Интеграция в начальной школе // НШ. 2013. №10. с.82-86.
- 16.Кучменко Н.Г. Интегрированный подход в обучении // Завуч. 2012. №5. с.59
- 17.Лапчик М.П., Семакин И.Г., Хеннер Е.К. Методика преподавания информатики. М.: 2001. 624 с
- 18.Лякишева П.И. Интегрированный урок по теме «Зима» // НШ. 2015.№1.- с.8-11
- 19.Лямина В.З. Интегрированные уроки – одно из средств, прivityтия интереса к учебным предметам // НШ. 2015.№11.-с.21-25
- 20.Манвелов С. Г. Конструирование современного урока математики. М.: Просвещение, 2015. 175 с.
- 21.Маркушевич А. И. Об очередных задачах преподавания математики в школе // Математика в школе. 1962. № 2. с. 3-14.
- 22.Методика и технология обучения математике: курс лекций: пособие для вузов / под ред. Стефановой Н. Л., Подходовой Н. С. М.: Дрофа, 2015. 416 с.
- 23.Набатникова Н. В. Дидактические условия развития интереса студентов гуманитарных факультетов к изучению математики: дис. ... канд. пед. наук. Липецк, 2011. 172 с.
- 24.Наймушина Л.И. Интегрированные уроки // НШ. 2014.№4.-с.65
- 25.Нешков К. И., Семушин А. Д. Функции задач в обучении // Математика в школе. 2012. № 3. с. 4-7.
- 26.Островский А. И. Что означает «решить задачу»? // Математика в школе. 1962. № 2. с. 86-89.

27. Педагогика: Большая современная энциклопедия/ Сост. Е.С. Рапацевич-Мн.: «Современ. слово», 2005. 720с.
28. Повышение эффективности обучения математике в школе. М.: Просвещение, 2014. 240 с.
29. Примерные программы по учебным предметам. Математика. 5-9 классы. М.: Просвещение, 2010. 41с.
30. Решение задач различными способами [Электронный ресурс]. URL: <https://sites.google.com/site/razinova59/home/iz-opyta-raboty/resenie-zadac-razlicnymi-sposobami> (дата обращения 22.05.17)
31. Сердюкова Н.С. Интеграция учебных занятий в школе // НШ. 1994. №11. с.45-46
32. Усманова А.И. Интегрированный урок русского языка и чтения // НШ. 2000. №6. с.46
33. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования [Электронный ресурс]. URL: <http://минобрнауки.рф/%D0%B4%D0%BE%D0%BA%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D1%8B/543> (дата обращения 19.06.17)
34. Шеховцова Д.Н. Роль задач в развитии познавательного интереса к математике у студентов гуманитарных факультетов. [Электронный ресурс]. URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/rol-zadach-v-razvitiipoznavatel'nogo-interesa-k-matematike-u-studentov-gumanitarnyh-fakultetov> (дата обращения 19.06.17)

## Приложение А. Выдержки из примерной программы основного общего образования по информатике и информационным технологиям 2004г.

### **Статус документа**

Примерная программа по информатике и информационным технологиям составлена на основе федерального компонента государственного стандарта основного общего образования.

Примерная программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта, дает примерное распределение учебных часов по разделам курса и возможную последовательность изучения разделов и тем учебного предмета с учетом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса конкретного образовательного учреждения, возрастных особенностей учащихся, определяет минимальный набор практических работ, необходимых для формирования информационно-коммуникационной компетентности учащихся.

Примерная программа является ориентиром для составления авторских учебных программ и учебников, а также может использоваться при тематическом планировании курса учителем. Авторы учебников и методических пособий, учителя информатики могут предложить собственный подход в части структурирования учебного материала, определения последовательности изучения этого материала, а также путей формирования системы знаний, умений и способов деятельности, развития и социализации учащихся. Таким образом, примерная программа содействует сохранению единого образовательного пространства, не сковывая творческой инициативы учителей, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению учебного курса.

### **Общая характеристика учебного предмета**

Информатика – это наука о закономерностях протекания информационных процессов в системах различной природы, о методах, средствах и технологиях автоматизации информационных процессов. Она способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников; освоение базирующихся на этой науке информационных технологий необходимых школьникам, как в самом образовательном процессе, так и в их повседневной и будущей жизни.

Приоритетными объектами изучения в курсе информатики основной школы выступают информационные процессы и информационные технологии. Теоретическая часть курса строится на основе раскрытия содержания информационной технологии решения задачи, через такие обобщающие понятия как: информационный процесс, информационная модель и информационные основы управления.

Практическая же часть курса направлена на освоение школьниками навыков использования средств информационных технологий, являющееся значимым не только для формирования функциональной грамотности, социализации школьников, последующей деятельности выпускников, но и для повышения эффективности освоения других учебных предметов. В связи с этим, а также для повышения мотивации, эффективности всего учебного процесса, последовательность изучения и структуризация материала построены таким образом, чтобы как можно раньше начать применение возможно более широкого спектра информационных технологий для решения значимых для школьников задач.

После знакомства с информационными технологиями обработки текстовой и графической информации в явной форме возникает еще одно важное понятие информатики – дискретизация. К этому моменту учащиеся уже достаточно подготовлены к усвоению общей



идеи о дискретном представлении информации и описании (моделировании) окружающего нас мира. Динамические таблицы и базы данных как компьютерные инструменты, требующие относительно высокого уровня подготовки уже для начала работы с ними, рассматриваются во второй части курса.

Одним из важнейших понятий курса информатики и информационных технологий основной школы является понятие алгоритма. Для записи алгоритмов используются формальные языки блок-схем и структурного программирования. С самого начала работа с алгоритмами поддерживается компьютером.

Важное понятие информационной модели рассматривается в контексте компьютерного моделирования и используется при анализе различных объектов и процессов.

Курс нацелен на формирование умений фиксировать информацию об окружающем мире; искать, анализировать, критически оценивать, отбирать информацию; организовывать информацию; передавать информацию; проектировать объекты и процессы, планировать свои действия; создавать, реализовывать и корректировать планы.

Программой предполагается проведение непродолжительных практических работ (20-25 мин), направленных на отработку отдельных технологических приемов, и практикумов – интегрированных практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для учащихся. Содержание теоретической и практической компонент курса информатики основной школы должно быть в соотношении 50х50. При выполнении работ практикума предполагается использование актуального содержательного материала и заданий из других предметных областей. Как правило, такие работы рассчитаны на несколько учебных часов. Часть практической работы (прежде всего подготовительный этап, не требующий использования средств информационных и коммуникационных технологий) может быть включена в домашнюю работу учащихся, в проектную деятельность; работа может быть разбита на части и осуществляться в течение нескольких недель. Объем работы может быть увеличен за счет использования школьного компонента и интеграции с другими предметами.

В случае отсутствия должной технической базы для реализации отдельных работ практикума, образующийся резерв времени рекомендуется использовать для более глубокого изучения раздела «Алгоритмизация», или отработку пользовательских навыков с имеющимися средствами базовых ИКТ.

### **Цели**

*Изучение информатики и информационных технологий в основной школе направлено на достижение следующих целей:*

- **освоение знаний**, составляющих основу научных представлений об информации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях;
- **овладение умениями** работать с различными видами информации с помощью компьютера и других средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), организовывать собственную информационную деятельность и планировать ее результаты;
- **развитие** познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей средствами ИКТ;
- **воспитание** ответственного отношения к информации с учетом правовых и этических аспектов ее распространения; избирательного отношения к полученной информации;

**выработка навыков** применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Место предмета в учебном плане

Федеральный базисный учебный план для образовательных учреждений Российской Федерации отводит 105 часов для обязательного изучения информатики и информационных технологий на ступени основного общего образования. В том числе в VIII классе – 35 учебных часов из расчета 1 учебный час в неделю и IX классе – 70 учебных часов из расчета 2 учебных часа в неделю. В примерной программе предусмотрен резерв свободного учебного времени в объеме 11 часов (10,5%) для реализации авторских подходов, использования разнообразных форм организации учебного процесса, внедрения современных методов обучения и педагогических технологий, учета региональных условий.

Распределение содержания по годам обучения может быть вариативным, более того, оно может частично осваиваться уже в начальной школе за счет использования компонента образовательного учреждения и регионального компонентов учебного плана (первоначальное знакомство учащихся с информационными технологиями должно пройти в курсах «Окружающий мир» и «Технология» начальной школы). Содержание образовательной области «Информатика и информационно-коммуникационные технологии» осваивается как в рамках отдельного школьного предмета с таким названием, так и в межпредметной проектной деятельности. Не допускается деление предмета на два («Информатику» и «Информационные технологии») при заполнении журналов и аттестационных документов.

### **Общеучебные умения, навыки и способы деятельности**

Примерная программа предусматривает формирование у учащихся общеучебных умений и навыков, универсальных способов деятельности и ключевых компетенции. В этом направлении приоритетами для учебного предмета «Информатика и информационно-коммуникационные технологии (ИКТ)» на этапе основного общего образования являются: определение адекватных способов решения учебной задачи на основе заданных алгоритмов; комбинирование известных алгоритмов деятельности в ситуациях, не предполагающих стандартное применение одного из них; использование для решения познавательных и коммуникативных задач различных источников информации, включая энциклопедии, словари, Интернет-ресурсы и базы данных; владение умениями совместной деятельности (согласование и координация деятельности с другими ее участниками; объективное оценивание своего вклада в решение общих задач коллектива; учет особенностей различного ролевого поведения).

### **Результаты обучения**

Обязательные результаты изучения курса «Информатика и информационные технологии» приведены в разделе «Требования к уровню подготовки выпускников», который полностью соответствует стандарту. Требования направлены на реализацию деятельностного и личностно ориентированного подходов; освоение учащимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни.

Рубрика «Знать/понимать» включает требования к учебному материалу, который усваивается и воспроизводится учащимися. Выпускники должны понимать смысл изучаемых понятий, принципов и закономерностей.

Рубрика «Уметь» включает требования, основанных на более сложных видах деятельности, в том числе творческой: создавать информационные объекты, оперировать ими, оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов, приводить примеры практического использования полученных знаний, осуществлять самостоятельный поиск учебной информации. Применять средства информационных технологий для решения задач.

В рубрике «Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни» представлены требования, выходящие за рамки

### **Обработка числовой информации (6 час)**

Табличные расчеты и электронные таблицы (столбцы, строки, ячейки).

Типы данных: числа, формулы, текст.

Абсолютные и относительные ссылки.

Встроенные функции.

*Практические работы:*

5. Ввод данных в готовую таблицу, изменение данных.

Создание и обработка таблиц.

Ввод математических формул и вычисление по ним. Создание таблиц значений функций в электронных таблицах.

6. Построение диаграмм и графиков.

**Требования к уровню подготовки выпускников образовательных учреждений основного общего образования по информатике и информационным технологиям**

***В результате изучения информатики и информационных технологий ученик должен***

**знать/понимать**

- виды информационных процессов; примеры источников и приемников информации;

единицы измерения количества и скорости передачи информации; принцип дискретного (цифрового) представления информации;

- основные свойства алгоритма, типы алгоритмических конструкций: следование, ветвление, цикл; понятие вспомогательного алгоритма;

- программный принцип работы компьютера; назначение и функции используемых информационных и коммуникационных технологий;

**уметь**

выполнять базовые операции над объектами: цепочками символов, числами, списками, деревьями; проверять свойства этих объектов; выполнять и строить простые алгоритмы;

оперировать информационными объектами, используя графический интерфейс: открывать, именовать, сохранять объекты, архивировать и разархивировать информацию, пользоваться меню и окнами, справочной системой; предпринимать меры антивирусной безопасности;

- оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи информации;

- создавать информационные объекты, в том числе:

- структурировать текст, используя нумерацию страниц, списки, ссылки, оглавления; проводить проверку правописания; использовать в тексте таблицы, изображения;

- создавать и использовать различные формы представления информации: формулы, графики, диаграммы, таблицы (в том числе динамические, электронные, в частности – в практических задачах), переходить от одного представления данных к другому;

- создавать рисунки, чертежи, графические представления реального объекта, в частности, в процессе проектирования с использованием основных операций графических редакторов, учебных систем автоматизированного проектирования; осуществлять простейшую обработку цифровых изображений;

- создавать записи в базе данных;

- создавать презентации на основе шаблонов;

искать информацию с применением правил поиска (построения запросов) в базах данных, компьютерных сетях, некомпьютерных источниках информации (справочниках и словарях, каталогах, библиотеках) при выполнении заданий и проектов по различным учебным дисциплинам;

- пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием (принтером, сканером, модемом, мультимедийным проектором, цифровой камерой, цифровым датчиком); следовать требованиям техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информационных и коммуникационных технологий;

**использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни** для:

- создания простейших моделей объектов и процессов в виде изображений и чертежей, динамических (электронных) таблиц, программ (в том числе – в форме блок-схем);

проведения компьютерных экспериментов с использованием готовых моделей объектов и процессов;

- создания информационных объектов, в том числе для оформления результатов учебной работы;

организации индивидуального информационного пространства, создания личных коллекций информационных объектов;

передачи информации по телекоммуникационным каналам в учебной и личной переписке, использования информационных ресурсов общества с соблюдением соответствующих правовых и этических норм.

## **Перечень средств ИКТ, необходимых для реализации программы**

### **Аппаратные средства**

- **Компьютер** – универсальное устройство обработки информации; основная конфигурация современного компьютера обеспечивает учащемуся мультимедиа-возможности: видео-изображение, качественный стереозвук в наушниках, речевой ввод с микрофона и др.

**Проектор**, подсоединяемый к компьютеру, видеомagniтофону, микроскопу и т. п.;

технологический элемент новой грамотности – радикально повышает: уровень наглядности в работе учителя, возможность для учащихся представлять результаты своей работы всему классу, эффективность организационных и административных выступлений.

- **Принтер** – позволяет фиксировать на бумаге информацию, найденную и созданную учащимися или учителем. Для многих школьных применений необходим или желателен цветной принтер. В некоторых ситуациях очень желательно использование бумаги и изображения большого формата.

- **Телекоммуникационный блок, устройства, обеспечивающие подключение к сети** – дает доступ к российским и мировым информационным ресурсам, позволяет вести переписку с другими школами.

**Устройства вывода звуковой информации** – наушники для индивидуальной работы со звуковой информацией, громкоговорители с оконечным усилителем для озвучивания всего класса.

**Устройства для ручного ввода текстовой информации и манипулирования экранными объектами** – клавиатура и мышь (и разнообразные устройства аналогичного назначения). Особую роль специальные модификации этих устройств играют для учащихся с проблемами двигательного характера, например, с ДЦП.

**Устройства создания графической информации** (графический планшет) – используются для создания и редактирования графических объектов, ввода рукописного текста и преобразования его в текстовый формат.

**Устройства для создания музыкальной информации** (музыкальные клавиатуры, вместе с соответствующим программным обеспечением) – позволяют учащимся создавать музыкальные мелодии, аранжировать их любым составом инструментов, слышать их исполнение, редактировать их.

- **Устройства для записи (ввода) визуальной и звуковой информации:** сканер; фотоаппарат; видеокамера; цифровой микроскоп; аудио и видео магнитофон – дают возможность непосредственно включать в учебный процесс информационные образы окружающего мира. В комплект с наушниками часто входит индивидуальный микрофон для ввода речи учащегося.

**Датчики** (расстояния, освещенности, температуры, силы, влажности, и др.) – позволяют измерять и вводить в компьютер информацию об окружающем мире.

**Управляемые компьютером устройства** – дают возможность учащимся освоить простейшие принципы и технологии автоматического управления (обратная связь и т. д.), одновременно с другими базовыми понятиями информатики.

#### **Программные средства**

- Операционная система.

Файловый менеджер (в составе операционной системы или др.).

- Антивирусная программа.
- Программа-архиватор.

Клавиатурный тренажер.

- Интегрированное офисное приложение, включающее текстовый редактор, растровый и векторный графические редакторы, программу разработки презентаций и электронные таблицы.

- Звуковой редактор.

Простая система управления базами данных.

- Простая геоинформационная система.
- Система автоматизированного проектирования.
- Виртуальные компьютерные лаборатории.
- Программа-переводчик.

Система оптического распознавания текста.

Мультимедиа проигрыватель (входит в состав операционных систем или др.).

- Система программирования.

Почтовый клиент (входит в состав операционных систем или др.).

- Браузер (входит в состав операционных систем или др.).

Программа интерактивного общения

Простой редактор Web-страниц

## Приложение Б. Выдержки из примерной программы основного общего образования по информатике и информационным технологиям 2010г.

### 2.2.2. Основное содержание учебных предметов на уровне основного общего образования

#### 2.2.2.9. Информатика

При реализации программы учебного предмета «Информатика» у учащихся формируется информационная и алгоритмическая культура; умения формализации и структурирования информации, способ представления данных в соответствии с поставленной задачей - таблицы, схемы, графики, диаграммы, с использованием соответствующих программных средств обработки данных; представления о компьютере как универсальном устройстве обработки информации; представления об основных изучаемых понятиях: информация, алгоритм, модель - и их свойствах; развивается алгоритмическое мышление, необходимое для профессиональной деятельности в современном обществе; формируются представления о том, как понятия и конструкции информатики применяются в реальном мире, о роли информационных технологий и роботизированных устройств в жизни людей, промышленности и научных исследованиях; навыков и умений безопасного и целесообразного поведения при работе с компьютерными программами и в сети Интернет, умения соблюдать нормы информационной этики и права.

#### Математические основы информатики

##### Тексты и кодирование

Символ. Алфавит – конечное множество символов. Текст – конечная последовательность символов данного алфавита. Количество различных текстов данной длины в данном алфавите.

Разнообразие языков и алфавитов. Естественные и формальные языки. Алфавит текстов на русском языке.

Кодирование символов одного алфавита с помощью кодовых слов в другом алфавите; кодовая таблица, декодирование.

Двоичный алфавит. Представление данных в компьютере как текстов в двоичном алфавите.

Двоичные коды с фиксированной длиной кодового слова. Разрядность кода – длина кодового слова. Примеры двоичных кодов с разрядностью 8, 16, 32.

Единицы измерения длины двоичных текстов: бит, байт, Килобайт и т. д. Количество информации, содержащееся в сообщении.

*Подход А.Н.Колмогорова к определению количества информации.*

Зависимость количества кодовых комбинаций от разрядности кода. *Код ASCII.* Кодировки кириллицы. Примеры кодирования букв национальных алфавитов. Представление о стандарте Unicode. *Таблицы кодировки с алфавитом, отличным от двоичного.*

*Искажение информации при передаче. Коды, исправляющие ошибки. Возможность однозначного декодирования для кодов с различной длиной кодовых слов.*

##### Системы счисления

Позиционные и непозиционные системы счисления. Примеры представления чисел в позиционных системах счисления.

Основание системы счисления. Алфавит (множество цифр) системы счисления. Количество цифр, используемых в системе счисления с заданным основанием. Краткая и развернутая формы записи чисел в позиционных системах счисления.

Двоичная система счисления, запись целых чисел в пределах от 0 до 1024. Перевод натуральных чисел из десятичной системы счисления в двоичную и из двоичной в десятичную.

Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод натуральных чисел из десятичной системы счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно.

Перевод натуральных чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно.

*Арифметические действия в системах счисления.*

### **Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики**

Расчет количества вариантов: формулы перемножения и сложения количества вариантов. Количество текстов данной длины в данном алфавите.

Множество. Определение количества элементов во множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью операций объединения, пересечения и дополнения.

Высказывания. Простые и сложные высказывания. Диаграммы Эйлера-Венна. Логические значения высказываний. Логические выражения. Логические операции: «и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание). Правила записи логических выражений. Приоритеты логических операций.

Таблицы истинности. Построение таблиц истинности для логических выражений.

*Логические операции следования (импликация) и равносильности (эквивалентность). Свойства логических операций. Законы алгебры логики. Использование таблиц истинности для доказательства законов алгебры логики. Логические элементы. Схемы логических элементов и их физическая (электронная) реализация. Знакомство с логическими основами компьютера.*

### **Списки, графы, деревья**

Список. Первый элемент, последний элемент, предыдущий элемент, следующий элемент. Вставка, удаление и замена элемента.

Граф. Вершина, ребро, путь. Ориентированные и неориентированные графы. Начальная вершина (источник) и конечная вершина (сток) в ориентированном графе. Длина (вес) ребра и пути. Понятие минимального пути. Матрица смежности графа (с длинами ребер).

Дерево. Корень, лист, вершина (узел). Предшествующая вершина, последующие вершины. Поддерево. Высота дерева. *Бинарное дерево. Генеалогическое дерево.*

### **Исполнители и алгоритмы. Управление исполнителями**

Исполнители. Состояния, возможные обстановки и система команд исполнителя; команды-приказы и команды-запросы; отказ исполнителя. Необходимость формального описания исполнителя. Ручное управление исполнителем.

Алгоритм как план управления исполнителем (исполнителями). Алгоритмический язык (язык программирования) – формальный язык для записи алгоритмов. Программа – запись алгоритма на конкретном алгоритмическом языке. Компьютер – автоматическое устройство, способное управлять по заранее составленной программе исполнителями, выполняющими команды. Программное управление исполнителем. *Программное управление самодвижущимся роботом.*

Словесное описание алгоритмов. Описание алгоритма с помощью блок-схем. Отличие словесного описания алгоритма, от описания на формальном алгоритмическом языке.

Системы программирования. Средства создания и выполнения программ.

*Понятие об этапах разработки программ и приемах отладки программ.*

Управление. Сигнал. Обратная связь. Примеры: компьютер и управляемый им исполнитель (в том числе робот); компьютер, получающий сигналы от цифровых датчиков в ходе наблюдений и экспериментов, и управляющий реальными (в том числе движущимися) устройствами.

### **Алгоритмические конструкции**

Конструкция «следование». Линейный алгоритм. Ограниченность линейных алгоритмов: невозможность предусмотреть зависимость последовательности выполняемых действий от исходных данных.

Конструкция «ветвление». Условный оператор: полная и неполная формы.

Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий.

Конструкция «повторения»: циклы с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла. *Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.*

Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования.

*Примеры записи команд ветвления и повторения и других конструкций в различных алгоритмических языках.*

## **Разработка алгоритмов и программ**

Оператор присваивания. *Представление о структурах данных.*

Константы и переменные. Переменная: имя и значение. Типы переменных: целые, вещественные, *символьные, строковые, логические*. Табличные величины (массивы). Одномерные массивы. *Двумерные массивы.*

Примеры задач обработки данных:

- нахождение минимального и максимального числа из двух, трех, четырех данных чисел;
- нахождение всех корней заданного квадратного уравнения;
- заполнение числового массива в соответствии с формулой или путем ввода чисел;
- нахождение суммы элементов данной конечной числовой последовательности или массива;
- нахождение минимального (максимального) элемента массива.

Знакомство с алгоритмами решения этих задач. Реализации этих алгоритмов в выбранной среде программирования.

Составление алгоритмов и программ по управлению исполнителями Робот, Черепашка, Чертежник и др.

*Знакомство с постановками более сложных задач обработки данных и алгоритмами их решения: сортировка массива, выполнение поэлементных операций с массивами; обработка целых чисел, представленных записями в десятичной и двоичной системах счисления, нахождение наибольшего общего делителя (алгоритм Евклида).*

Понятие об этапах разработки программ: составление требований к программе, выбор алгоритма и его реализация в виде программы на выбранном алгоритмическом языке, отладка программы с помощью выбранной системы программирования, тестирование.

Простейшие приемы диалоговой отладки программ (выбор точки останова, пошаговое выполнение, просмотр значений величин, отладочный вывод).

Знакомство с документированием программ. *Составление описание программы по образцу.*

## **Анализ алгоритмов**

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Примеры коротких программ, выполняющих много шагов по обработке небольшого объема данных; примеры коротких программ, выполняющих обработку большого объема данных.

Определение возможных результатов работы алгоритма при данном множестве входных данных; определение возможных входных данных, приводящих к данному результату. Примеры описания объектов и процессов с помощью набора числовых



характеристик, а также зависимостей между этими характеристиками, выражаемыми с помощью формул.

### **Математическое моделирование**

Понятие математической модели. Задачи, решаемые с помощью математического (компьютерного) моделирования. Отличие математической модели от натурной модели и от словесного (литературного) описания объекта. Использование компьютеров при работе с математическими моделями.

Компьютерные эксперименты.

Примеры использования математических (компьютерных) моделей при решении научно-технических задач. Представление о цикле моделирования: построение математической модели, ее программная реализация, проверка на простых примерах (тестирование), проведение компьютерного эксперимента, анализ его результатов, уточнение модели.

### **Электронные (динамические) таблицы**

Электронные (динамические) таблицы. Формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации; преобразование формул при копировании. Выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировка) его элементов; построение графиков и диаграмм.

### **Базы данных. Поиск информации**

Базы данных. Таблица как представление отношения. Поиск данных в готовой базе. *Связи между таблицами.*

Поиск информации в сети Интернет. Средства и методика поиска информации. Построение запросов; браузеры. Компьютерные энциклопедии и словари. Компьютерные карты и другие справочные системы. *Поисковые машины.*