

Понятийный аппарат школьного курса информатики

Цветкова М.С.

Доцент ФГАОУ ДПО АПК и ППРО

Ms-tsv@mail.ru

Фундаментальное ядро содержания общего образования: **информатика**

Фундаментальное ядро содержания общего образования (далее – фундаментальное ядро) отражает три аспекта разворачивания понятийного аппарата предмета Информатика: теоретический, практический (технологический) и деятельностный (работа с оборудованием). Этот подход присутствует во всех естественно-научных предметах. Ниже показано, как эти аспекты отражены в фундаментальном ядре [1].

1. Теоретические основы информатики

Информатика — это научная дисциплина о закономерностях протекания информационных процессов в различных средах, а также о методах и средствах их автоматизации.

Информационные процессы — фундаментальная реальность окружающего мира и определяющий компонент современной **информационной цивилизации**. Информатика дает ключ к пониманию многочисленных явлений и процессов в естественно-научных областях, социологии, экономике, истории и др.

2. Информационные и коммуникационные технологии

Информатика закладывает основу создания и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. На сегодняшний день ИКТ — необходимый инструмент практически любой деятельности. Темпы качественного развития компьютерной техники и ИКТ не имеют прецедентов в истории.

3. Информационная деятельность

Информатика, информационные и коммуникационные технологии оказывают существенное влияние на мировоззрение и стиль жизни современного человека. Общество, в котором решающую роль играют информационные процессы, свойства информации, информационные и коммуникационные технологии, — реальность настоящего времени.

Важно отметить выводы [1].

1. Информатика имеет очень большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Можно сказать, что она представляет собой метадисциплину, имеющую общенаучный язык, своеобразную познавательную «латынь».
2. В информатике формируются многие виды деятельности, которые имеют общедисциплинарный характер: моделирование объектов и процессов, сбор, хранение, преобразование и передача информации, управление объектами и процессами. Особенность информатики заключается в том, что значительная часть этой деятельности может быть осуществлена с помощью компьютерных инструментов.
3. Общеобразовательный предмет Информатика с необходимостью отражает все перечисленные аспекты:
 - **сущность информатики** как научной дисциплины, изучающей закономерности протекания информационных процессов в различных средах (системах);
 - **междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности** (на основе моделирования)
 - **основные области применения информатики**, прежде всего информационные и коммуникационные технологии, управление и социальная сфера;

Триада содержания курса информатики

Как отмечено в фундаментальном ядре, для этой дисциплины сложилась

вполне определенная система понятий и логика их развития: **от информационных процессов как феномена реальности к информационным моделям как инструменту познания этого феномена с переходом на области применения полученных знаний.**

Принципиально важную роль в информатике играет понятие информационной модели: она одновременно является инструментом познания, средством планирования практической деятельности, в частности с применением компьютера, и механизмом реализации межпредметных связей информатики.»

Вывод. Понятийный аппарат информатики целесообразно разделить на три концентри:

- понятия, связанные с описанием **информационного процесса**;
- понятия, раскрывающие суть **информационного моделирования**;
- понятия, характеризующие применение информатики (особенно, **информационных систем**) в различных областях, прежде всего технологиях, управлении, социально-экономической сфере.

Основные *цели* изучения информатики в школе [1]:

- . освоение знаний, составляющих основу научных представлений об информации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях;
- . 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;
- . 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;
- . выработка навыков применения средств ИКТ в повседневной жизни, при

выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, при дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Достижение указанных целей в полном объеме возможно в том случае, если в рамках образовательного процесса и самостоятельной работы учащимся обеспечен доступ к средствам информационных и коммуникационных технологий.

Состав понятий по трем линиям содержания.

Анализ содержания курса информатики в фундаментальном ядре [1] позволяет выявить множества понятий по каждой линии.

1. Понятия, связанные с описанием информационного процесса

• Общие понятия

- Системы, образованные взаимодействующими элементами
- Хранение, передача, обработка информации в социальных, биологических и технических системах
- Язык как способ представления информации: естественные и формальные языки
- Математические (алгоритмические) понятия

2. Понятия, раскрывающие суть информационного моделирования:

• Организация вычислительного процесса

- Устройство и характеристики компьютера.
- Взаимодействие пользователя с компьютером
- Компьютерные сети
- Языки программирования
- Компьютерное моделирование

3.(1) Понятия, характеризующие применение информатики в технологиях, управлении:

• Информационные технологии

- Соединение блоков и устройств компьютера

- Оперирование компьютерными информационными объектами
- Ввод информации
- Обработка информации
- Проектирование, моделирование, управление

3.(2) Понятия, характеризующие применение информатики в социально-экономической сфере:

- Информационные и коммуникационные технологии в обществе
 - Организация и поиск информации
 - Организация знаний и взаимодействия в информационной среде
 - Приложения ИКТ
 - Информационная безопасность

Матрица понятий школьного курса информатики

Матрица понятий содержания курса информатики в школе может быть структурирована как триада содержания:

1. Информационные процессы.
2. Информационные модели.
3. Информационные системы.

Все три линии содержания раскрываются с учетом трех компонентов освоения:

- Теоретические опоры - знания (математическая информатика) (**МИ** – в таблице)
- Инструментальные опоры - умения на уровне понятий об инструментах ИКТ и методах их применения на основе опыта их освоения (**ИКТ** – в таблице)
- Деятельностные опоры - навыки информационной деятельности на основе самостоятельного применения знаний и умений на практике, в творчестве и в жизни (социализация в мире ИКТ) (**ИД** – в таблице)

Это позволяет автору представить матрицу понятий как три линии содержания

в их единстве по трем компонентам освоения.

Важно понимать, что три компонента освоения неразрывно присутствуют в каждой теме курса.

Темы курса включаются в учебный план с обязательным охватом триады содержания, то есть на любом уровне обучения в школе курс будет охватывать всю матрицу понятий, которая разворачивается в учебниках с учетом возрастных особенностей учащихся соответственно в начальной, основной (5-6 и 7-9 классы) и старшей школе (базовый и углубленный уровни), а также с учетом и преемственности обучения по возрастным группам.

Структура матрицы понятий представлена по трем линиям содержания в таблице 1.

Таблица. Матрица понятий
по трем линиям содержания
курса информатики

<i>МИ</i>	<i>ИКТ</i>	<i>ИД</i>
Знать Иметь представления о понятиях	Понимать инструменты деятельности Уметь применить инструменты	Комплексно самостоятельно применять на практике и в жизни Социализация в условиях информационного общества
Линия содержания « Информационные процессы»		
<i>Информатика и информационные процессы</i>	<i>Компьютер. Сети. Автоматизация информационных процессов (инструменты)</i>	<i>Информационная деятельность ИКТ в профессии</i>
Фундаментальное ядро:		

<p><u>Общие понятия</u></p> <p>Хранение, передача, обработка информации в социальных, биологических и технических системах</p>	<p><u>Организация</u> <u>вычислительного процесса</u></p> <p>Устройство и характеристики компьютера.</p> <p>Взаимодействие пользователя с компьютером</p> <p>Компьютерные сети</p> <p>Оперирование компьютерными информационными объектами</p>	<p><u>Информационные технологии</u></p> <p>Соединение блоков и устройств компьютера</p> <p>Ввод информации</p> <p>Обработка информации</p> <p>Организация и поиск информации</p>
<p>Линия 2. Информационные модели</p>		
<p><i>Моделирование</i></p> <p><i>Алгоритмизация</i></p> <p><i>Проектирование</i></p>	<p><i>Компьютерное моделирование и программирование</i></p>	<p><i>Личное информационное пространство</i></p> <p><i>Творчество средствами ИКТ</i></p> <p>(Проекты, олимпиады, итоговая аттестация по выбору)</p>
<p>Фундаментальное ядро:</p>		
<p>Язык как способ представления информации: естественные и формальные языки</p> <p>Математические (алгоритмические) понятия</p>	<p>Языки программирования</p> <p>Компьютерное моделирование</p>	<p>Приложения ИКТ</p> <p>Организация знаний и взаимодействия в информационной среде</p> <p>Проектирование, моделирование, управление</p>

Линия 3. Информационные системы		
<i>Информационные системы (наука, образование, экономика, производство, социум, быт)</i>	<i>Управление информационными системами (облачные и мобильные технологии)</i>	<i>Информационная культура и безопасность Цифровой гражданин</i>
Фундаментальное ядро:		
Системы, образованные взаимодействующими элементами	Проектирование, моделирование, управление	<u>Информационные и коммуникационные технологии в обществе</u> Организация знаний и взаимодействия в информационной среде Информационная безопасность Приложения ИКТ

Так, по возрастным группам, раскрытие содержания курса информатики на основе матрицы понятий ориентировано на *горизонты развития учащихся* на основе предметных и метапредметных результатов, заложенных в Федеральных государственных стандартах общего образования.

<i>Узлы «МИ» (точки входа - теоретические опоры по информатике)</i>	<i>Узлы «ИКТ» (инструментальные опоры- зоны ближайшего развития по информатике)</i>	<i>Узлы «ИД» Деятельностные опоры (уровень самореализации/достижений – горизонт развития по информатике)</i>
<i>Начальная школа</i>		
Знакомство с понятиями на примерах из окружающего мира	Первичное освоение инструментов обработки конкретного вида	Способность применить простые инструменты самостоятельно по образцу,

<p>Знакомство с моделями</p> <p>Представление о цифровом мире и информационных системах</p>	<p>информации на компьютере</p> <p>Первичные умения управления исполнителем на основе учебных компьютерных сред (виртуальных)</p> <p>Знакомство с компьютерной сетью как информационной системой, освоение простых инструментов работы в ней</p>	<p>сочетать инструменты в видах деятельности</p> <p>Включение фрагментов информационной деятельности в личное информационное пространство</p> <p>Грамота поведения в компьютерной сети</p>
<p><i>Основная школа</i></p>		
<p>Освоение набора понятий по теме, их применение в учебной работе, формирование связей между понятиями</p> <p>Освоение методов формализации и моделирования на готовых примерах</p> <p>Ориентация в цифровом мире на основе представлений об информационных системах</p>	<p>Освоение комплексных инструментальных сред ИКТ</p> <p>Освоение средств компьютерного моделирования на основе готовых средств ИКТ, опыт моделирования на основе ИКТ в учебной деятельности</p> <p>Умения управления вычислениями, запросами, поиском в информационной системе</p>	<p>Самостоятельный опыт комплексного применения инструментов информационной деятельности</p> <p>Личная информационная активность на основе применения освоенных методов и инструментов моделирования в обучении и творчестве</p> <p>Активная позиция в динамике изменений цифрового мира, способность к самообучению</p>
<p>Старшая школа/Среднее профессиональное образование</p>		
<p>Систематизация понятий и их понимание в контексте будущей профессии и в жизни</p>	<p>Понимание средств автоматизации обработки информации и готовность их использовать в учебной работе и жизни</p>	<p>Самостоятельное встраивание средств автоматизации обработки информации в любой вид деятельности</p> <p>Творческое воплощение методов моделирования в</p>

Применение методов моделирований в проектной деятельности Ориентация и готовность углублять знания в информационных системах в контексте профессионального выбора	Готовность включать инструменты компьютерного моделирования в учебную работу Применение информационных систем в профиле обучения	сфере учебных и творческих интересов Успешность в проф. самоопределении и саморазвитии в мире высоких технологий Правовая информационная культура
--	---	---

Конструирование дерева понятий по теме курса информатики на примере программы основного общего образования

Содержание курса в Примерной основной образовательной программе основного общего образования [2] сформировано на основе требований ФГОС ООО [3] с учетом понятийного аппарата курса, отраженного в Фундаментальном ядре содержания общего образования [1] и представлено темами. Для каждой темы в ее содержании указан набор понятий, на основании которого можно конструировать дерево понятий: множество **ключевых понятий** темы, подмножества **дополняющих понятий** для каждого ключевого и связи между ними (сеть понятий).

Дерево понятий по каждой теме строится на основе горизонтальных связей в матрице понятий:

- ключевых понятий по теме согласно Фундаментальному ядру содержания по предмету,
- учета связей между понятиями для трех компонентов развития темы: теоретической (МИ), инструментально-практической (ИКТ) и социально-информационной в контексте информационной деятельности учащегося (ИД) на основе анализа ПООП по предмету для уровня обучения.

Ниже представлен пример конструирования *инвариантного дерева понятий* для темы курса основного общего образования на основе Фундаментального ядра содержания информатики (набора ключевых

понятий) и содержания Примерной основной образовательной программы (дополняющие понятия, методы и инструменты деятельности) (ПООП ООО), которые отражают требования ФГОС ООО.

Вариативное дополнение дерева понятий по теме формируется на основе Рабочей программы по информатике на основе выбранного УМК по информатике и отражается в *технологической карте урока*.

При конструировании дерева понятий по теме необходимо знать количество часов на освоение темы, чтобы сбалансировать на уроке теоретическую, практическую части и применение их учащимися самостоятельно средствами информационной деятельности. Это задает как минимум три этапа урока не менее 10-15 минут на этап.

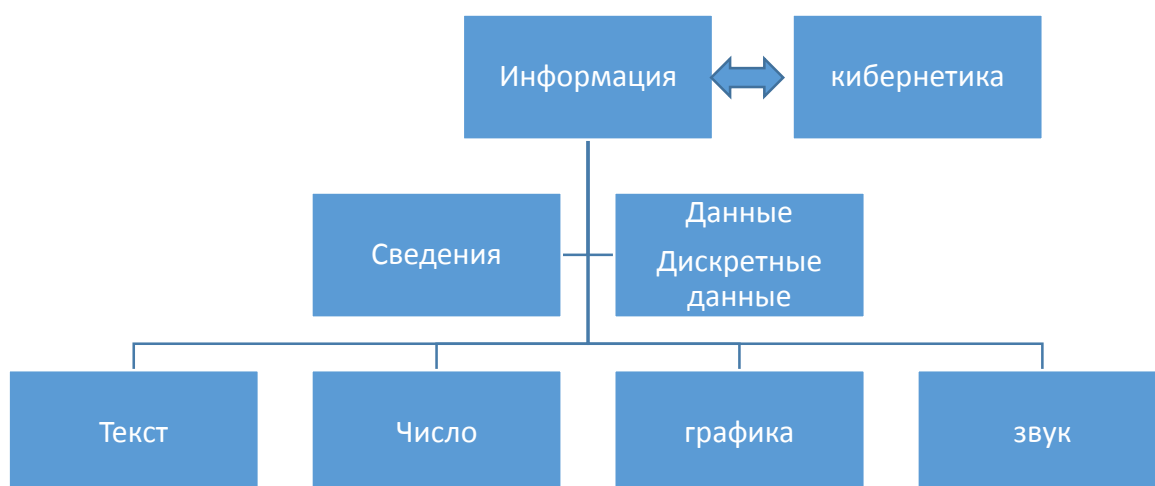
Все три этапа урока информатики требуют освоения учащимися теоретических и инструментальных понятий средствами ИКТ, а также применения их в самостоятельной работе на компьютере с подобранными к уроку ИКТ- средствами и ресурсами.

Ниже показано инвариантное дерево понятий для двух тем курса на основе ПООП ООО по предмету Информатика.

<i>«МИ»</i>	<i>Узлы «ИКТ»</i>	<i>Узлы «ИД»</i>
Знать	Понимать	Комплексно
Иметь представления	Уметь применить	самостоятельно применять на практике и в жизни
<i>Линия 1. Информационные процессы</i>		
<i>Тема Введение. Информация и информационные процессы.</i>		
<i>Информационные процессы</i>	<i>Компьютер. Сети. Автоматизация информационных процессов</i>	<i>Информационная деятельность</i>

<p>Информация</p> <ul style="list-style-type: none"> • Сведения <ul style="list-style-type: none"> ○ Виды информации • Данные <ul style="list-style-type: none"> ○ Типы данных 	<p>Виды информации/ Типы данных:</p> <ul style="list-style-type: none"> • тексты, • числа, • графика, • звук. 	<p>Кибернетика Дискретные данные</p>
<p>Информационные процессы</p> <p>Наука информатика</p>	<p>Информационные процессы</p> <ul style="list-style-type: none"> • хранение • преобразование, • передача данных 	<p>Информационные процессы в технической, социальной сферах, в живой природе</p>
<p>Тема Компьютер – универсальное устройство обработки данных</p>		
<p>Программно-аппаратный принцип работы компьютера.</p>	<p>Архитектура компьютера</p> <p>Процессор, оперативная память, внешняя энергонезависимая память, устройства ввода-вывода</p> <p><i>3D-принтеры.</i></p>	<p>Гигиенические, эргономические и технические условия эксплуатации средств ИКТ</p>
<p>Многообразие компьютеров</p> <p><i>Роботизированные производства</i></p> <p><i>Суперкомпьютеры</i></p> <p><i>Параллельные вычисления</i></p>	<p>Характеристики компьютера</p>	<p>История и тенденции развития компьютеров, улучшение характеристик компьютеров.</p>

Носители информации в ИКТ <i>Носители информации в живой природе</i>	Объем данных и скорости доступа, характерные для различных видов носителей.	История и перспективы развития носителей информации
Тема Кодирование		
Символ Алфавит Текст	Количество различных текстов данной длины в данном алфавите	Разнообразие языков и алфавитов
Естественные и формальные языки.	Кодирование символов декодирование	Кодовая таблица



В приложении представлена ПООП по информатике для основного общего образования для 5-6 и 7-9 классов с учетом 72 и 105 часов на курс соответственно, где ключевые понятия выделены жирным шрифтом, а дополняющие – подчеркиванием. Построение горизонтальных связей

позволит проектировать уроки в единстве теории, практики и рефлексии учащихся.

Список литературы

1. Фундаментальное ядро содержания общего образования / Рос. акад. наук, Рос. акад. образования; под ред. В. В. Козлова, А. М. Кондакова. — 4-е изд., дораб. — М. : Просвещение, 2011. — 79 с.
2. ПРИМЕРНАЯ ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ / одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15)
3. ПРИКАЗ от 17 декабря 2010 г. № 1897 ОБ УТВЕРЖДЕНИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ОСНОВНОГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ/ МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Примерный учебный план по курсу информатики для основной школы

Введение. Информация и информационные процессы.

<u>5-6 классы (2 часа)</u>	<u>7-9 классы (4 часа)</u>
<p>Информация – одно из основных обобщающих понятий современной науки. Различные аспекты слова «информация»: информация как данные, которые могут быть обработаны автоматизированной системой и информация как сведения, предназначенные для восприятия человеком. <u>Виды информации и типы данных</u>: тексты, числа, графика, звук.</p>	<p>История развития науки информатики, вклад российских ученых. Понятие о кибернетике. Возможность описания непрерывных объектов и процессов с помощью <u>дискретных данных</u>.</p> <p>Информационные процессы – процессы, связанные с хранением, преобразованием и передачей данных. Примеры информационных процессов в технической, социальной сферах, в живой природе.</p>

Компьютер – универсальное устройство обработки данных

<u>5-6 классы (2 часа)</u>	<u>7-9 классы (4 часа)</u>
<p>Многообразие компьютеров. <u>Носители информации</u>,</p>	<p>Архитектура компьютера: <u>процессор, оперативная память, внешняя энергонезависимая память,</u></p>

используемые в ИКТ. История и перспективы развития.

Гигиенические, эргономические и технические условия эксплуатации средств ИКТ.

устройства ввода-вывода; их количественные характеристики.

Компьютеры, встроенные в технические устройства и производственные комплексы. Роботизированные производства, аддитивные технологии (3D-принтеры).

Программно-аппаратный принцип работы компьютера.

Представление об объемах данных и скоростях доступа, характерных для различных видов носителей. *Носители информации в живой природе.*

Техника безопасности и правила работы на компьютере.

Экономические, правовые и этические аспекты использования средств ИКТ.

История и тенденции развития компьютеров, улучшение характеристик компьютеров. Суперкомпьютеры.

	<p><i>Физические ограничения на значения характеристик компьютеров.</i></p> <p><u><i>Параллельные вычисления.</i></u></p>
--	---

Математические основы информатики

Кодирование (2 часа)

7-9 классы

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

Системы счисления

<u>5-6 классы (2 часа)</u>	<u>7-9 классы (4 часа)</u>
<p>Позиционные и непозиционные системы счисления. Примеры представления чисел в позиционных системах счисления. <u>Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.</u> <u>Перевод натуральных чисел из десятичной системы</u></p>	<p>Основание системы счисления. Алфавит (множество цифр) системы счисления. Количество цифр, используемых в системе счисления с заданным основанием. <u>Краткая и развернутая формы записи чисел в позиционных системах счисления.</u></p>

<p>счисления в восьмеричную, шестнадцатеричную и обратно.</p>	<p>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.</p> <p><u>Перевод натуральных чисел из двоичной системы счисления в восьмеричную и шестнадцатеричную и обратно.</u></p> <p><u>Арифметические действия в системах счисления.</u></p>
---	--

Двоичный алфавит. (4 часа)

7-9 классы

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.*

Дискретизация (3 часа)

7-9 классы

Измерение и дискретизация. Общее представление о цифровом представлении аудиовизуальных и других непрерывных данных.

Кодирование цвета. Цветовые модели. Модели RGBиСМУК. *Модели HSB и CMY.* Глубина кодирования. Знакомство с растровой и векторной графикой.

Кодирование звука. Разрядность и частота записи. Количество каналов записи.

Оценка количественных параметров, связанных с представлением и хранением изображений и звуковых файлов.

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

<u>5-6 классы (6 часов)</u>	<u>7-9 классы (6 часов)</u>
<p>Множество. Определение количества элементов во множествах, полученных из двух или трех базовых множеств с помощью <u>операций объединения, пересечения и дополнения.</u></p> <p>Высказывания. <u>Простые и сложные высказывания.</u> <u>Диаграммы Эйлера-Венна.</u> <u>Логические значения высказываний.</u> <u>Логические</u></p>	<p>Расчет количества вариантов: формулы умножения и сложения количества вариантов. Количество текстов данной длины в данном алфавите.</p> <p>Логические выражения. <u>Правила записи логических выражений.</u> <u>Приоритеты логических операций.</u></p>

<p><u>выражения. Логические операции:</u></p> <p>«и» (конъюнкция, логическое умножение), «или» (дизъюнкция, логическое сложение), «не» (логическое отрицание).</p>	<p>Таблицы истинности.</p> <p><u>Построение таблиц истинности для логических выражений.</u></p> <p><i>Логические операции следования (импликация) и равносильности (эквивалентность). Свойства логических операций. <u>Законы алгебры логики.</u> Использование таблиц истинности для доказательства законов алгебры логики.</i></p> <p><i>Знакомство с логическими основами компьютера. Элементная база компьютера. История развития элементной базы. <u>Схемы логических элементов и их физическая (электронная) реализация.</u></i></p>
--	--

Списки, графы, деревья (6 часов)

7-9 классы

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

Управление.

<u>5-6 классы (7 часов)</u>	7-9 класс (3 часа)
<p>Состояния, возможные обстановки и система команд исполнителя; команды-приказы и команды-запросы; отказ исполнителя. Необходимость формального описания исполнителя. Ручное управление исполнителем.</p> <p>Алгоритм управления исполнителем (исполнителями). Компьютер – автоматическое устройство, способное управлять по заранее составленной программе исполнителями, выполняющими команды. Программное управление исполнителем.</p> <p><i>Программное управление самодвижущимся роботом.</i></p> <p>Составление алгоритмов и программ</p>	<p>Сигнал. Обратная связь.</p> <p>Примеры: <u>компьютер и управляемый им исполнитель</u> (в том числе робот); компьютер, получающий сигналы от цифровых датчиков в ходе наблюдений и экспериментов, и управляющий реальными (в том числе движущимися) устройствами.</p> <p><i>Примеры роботизированных систем (система управления движением в транспортной системе, сварочная линия автозавода, автоматизированное управление отопления дома, автономная система управления транспортным средством и т.п.).</i></p>

по управлению компьютерным исполнителем (Робот, Черепашка, Чертежник и др.)	
---	--

Робототехника

5-6 классы (15 часов)

Робототехника – наука о разработке и использовании автоматизированных технических систем. Автономные роботы и автоматизированные комплексы. Микроконтроллер. Сигнал. Обратная связь: получение сигналов от цифровых датчиков (касания, расстояния, света, звука и др.

Автономные движущиеся роботы. Исполнительные устройства, датчики. Система команд робота. Конструирование робота. **Моделирование робота: исполнитель команд и устройство управления.** Ручное и программное управление роботами.

Пример учебной среды разработки программ управления движущимися роботами. Алгоритмы управления движущимися роботами. Реализация алгоритмов "движение до препятствия", "следование вдоль линии" и т.п.

Анализ алгоритмов действий роботов. Испытание механизма робота, отладка программы управления роботом Влияние ошибок измерений и вычислений на выполнение алгоритмов управления роботом.

Алгоритмы и элементы программирования

Алгоритм.

<u>5-6 класс (12 часов)</u>	7-9 классы (12 часов)
------------------------------	-----------------------

<p>Словесное описание алгоритмов. Описание алгоритма с помощью блок-схем. Отличие словесного описания алгоритма, от описания на формальном алгоритмическом языке.</p> <p><u>Алгоритмические конструкции</u>.</p> <p>Конструкция «следование».</p> <p><u>Линейный алгоритм</u>.</p> <p>Ограниченность линейных алгоритмов: невозможность предусмотреть зависимость последовательности выполняемых действий от исходных данных.</p> <p><u>Конструкция «ветвление»</u>.</p> <p>Условный оператор: полная и неполная формы.</p> <p>Выполнение и невыполнения условия (истинность и ложность высказывания). Простые и составные условия. Запись составных условий.</p> <p><u>Конструкция «повторения»</u>: <u>циклы</u> с заданным числом повторений, с условием выполнения, с переменной цикла. <i>Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после</i></p>	<p>Алгоритмический язык (язык программирования) – формальный язык для записи алгоритмов. Программа – запись алгоритма на конкретном алгоритмическом языке.</p> <p><i>Примеры записи команд ветвления и повторения и других конструкций в различных алгоритмических языках.</i></p> <p>Системы программирования. Средства создания и выполнения программ.</p>
---	---

<p><i>выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.</i></p> <p>Запись алгоритмических конструкций в выбранном языке программирования.</p>	
--	--

Разработка алгоритмов и программ (18 часов)

7-9 классы

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.*

Примеры разработки программ

Операторы.

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.*

Подпрограммы.

Примеры задач обработки данных:

- нахождение минимального и максимального числа из двух, трех, четырех заданных 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.

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) и др..

Анализ алгоритмов (2 часа)

7-9 классы

Сложность алгоритма: время выполнения программы и 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

5-6 классы (5 часов)	<u>7-9 классы</u> (5 часов)
<p>Понятие математической модели.</p> <p>Задачи, решаемые с помощью математического (<u>компьютерного</u>) <u>моделирования</u>. Отличие математической модели от натурной модели и от словесного (литературного) описания объекта.</p>	<p>Использование компьютеров при работе с математическими моделями. Компьютерные эксперименты.</p> <p>Примеры использования математических (<u>компьютерных</u>) <u>моделей</u> при решении научно-технических задач. Представление о <u>цикле моделирования</u>: построение математической модели, ее программная реализация, проверка на простых примерах (тестирование), проведение компьютерного эксперимента, анализ его результатов, уточнение модели.</p>

Использование программных систем и сервисов

Файловая система

<u>5-6 класс</u> (2 часа)	<u>7-9 класс</u> (3 часа)
<p>Принципы построения файловых систем. <u>Каталог</u> (директория). Основные <u>операции</u></p>	<p>Характерные размеры <u>файлов различных типов</u>: страницы печатного текста, полного текста</p>

<p><u>при работе с файлами</u>: создание, редактирование, копирование, перемещение, удаление. Типы файлов.</p>	<p>книги, минутного видеоклипа, полуторачасового фильм, файл данных космических наблюдений, файл промежуточных данных при математическом моделировании сложных физических процессов и др..</p> <p><u>Файловый менеджер.</u></p> <p><u>Поиск</u> в файловой системе.</p> <p><u>Архивирование и разархивирование.</u></p> <p>Обзор программ. Понятие сжатия информации. Работа с архиваторами.</p>
--	--

Подготовка текстов

<u>5-6 класс (6 часов)</u>	<u>7-9 класс (6 часов)</u>
<p>Текстовые документы и их <u>структурные элементы</u> (страница, абзац, строка, слово, символ).</p> <p><u>Инструменты</u> ввода текста с использованием сканера, программ распознавания, расшифровки устной речи. Компьютерный перевод.</p>	<p>Текстовый процессор – инструмент создания, редактирования и форматирования текстов. Свойства страницы, абзаца, символа. Стилевое форматирование.</p> <p>Включение в текстовый документ списков, таблиц, и графических объектов. Включение в текстовый документ диаграмм,</p>

<p>Проверка правописания, словари.</p>	<p>формул, нумерации страниц, колонтитулов, ссылок и др. <i>История изменений.</i></p> <p><u>Понятие о системе стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Деловая переписка, учебная публикация, коллективная работа. Реферат и аннотация.</u></p>
--	---

Компьютерная презентация

<p><u>5-6 класс (4 часа)</u></p>	<p><u>7-9 классы (3 часа)</u></p>
<p>Подготовка компьютерных презентаций.</p>	<p>Включение в презентацию аудиовизуальных объектов. Использование <u>шаблонов.</u> <u>Управление показом презентации.</u></p>

Графические редакторы

<p><u>5-6 классы (4 часа)</u></p>	<p><u>7-9 класс (4 часа)</u></p>
<p>Знакомство с графическим редактором.</p>	<p>Растровая и векторная графика.</p>

<p>Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и т. д.).</p>	<p><u>Операции редактирования</u> графических объектов: изменение размера, сжатие изображения; обрезка, поворот, отражение, работа с областями (выделение, копирование, заливка цветом), коррекция цвета, яркости и контрастности. <i>Знакомство с обработкой фотографий. Геометрические и стилевые преобразования.</i></p> <p><i>Средства компьютерного проектирования. Чертежи и работа с ними. Базовые операции: выделение, объединение, геометрические преобразования фрагментов и компонентов. Диаграммы, планы, карты.</i></p>
---	--

Электронные (динамические) таблицы (4 часа)

7-9 классы

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. Управление запросами (3 часа)

7-9 классы

Базы данных. Таблица как представление отношения. Построение запроса для поиска данных в готовой базе. *Связи между таблицами.*

Работа в информационном пространстве. Информационно-коммуникационные технологии

<u>5-6 класс (3 часа)</u>	<u>7-9 класс (6 часов)</u>
<p>Компьютерные сети. Интернет. <u>Адресация</u> в сети Интернет. <u>Доменная система имен.</u> <u>Сайт.</u></p> <p>Виды деятельности в сети Интернет. <u>Интернет-сервисы:</u> почтовая служба; справочные службы (карты, расписания и т. п.), поисковые службы, службы обновления программного обеспечения и др.</p>	<p>Поиск информации в сети Интернет. <u>Поисковые машины.</u> Средства и методика поиска информации. Построение запросов; <u>браузеры.</u> Компьютерные энциклопедии и словари. Компьютерные карты и другие справочные системы.</p> <p><u>Сетевое хранение данных.</u> <u>Большие данные в природе и технике</u> (геномные данные, результаты физических экспериментов, Интернет-данные, в частности, данные социальных сетей). <i>Технологии их обработки и хранения.</i></p> <p>Приемы, повышающие <u>безопасность работы в сети</u> <u>Интернет. Компьютерные вирусы</u> и другие вредоносные программы; защита от них.</p> <p><i>Проблема подлинности полученной информации.</i></p>

	<p>Электронная <i>подпись, сертифицированные сайты и документы.</i> Методы индивидуального и коллективного размещения новой информации в сети Интернет. <u>Взаимодействие на основе компьютерных сетей:</u> электронная почта, чат, форум, телеконференция и др.</p> <p>Социальные коммуникации в Интернете. <u>Личная информация,</u> средства ее защиты. Организация личного информационного пространства в сети.</p> <p>Основные тенденции дальнейшего развития ИКТ.</p> <p>Стандарты в сфере информатики и ИКТ. <i>Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков и др.) и компьютерной эры (языки программирования, адресация в сети Интернет и др.).</i></p>
--	---

Итого

5-6 классы	7-9 классы
<i>70 часов</i>	<i>105 часов</i>