

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ

ГОУ ДПО «ДОНЕЦКИЙ РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ИНСТИТУТ
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ»

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА **по учебному предмету** **«ИНФОРМАТИКА И ИКТ»**

10-11 классы

Углубленный уровень

*Для общеобразовательных организаций,
реализующих программы среднего общего образования*

Рекомендовано решением
научно-методического совета
ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»
(протокол № 3 от 19.08.2021 г.)

Составители:

Грищенко Л. А., учитель информатики и ИКТ МОУ «ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ № 114 Г. ДОНЕЦКА»
Лукьянчикова Е.А., учитель информатики и ИКТ МОУ «ШКОЛА С УГЛУБЛЕННЫМ ИЗУЧЕНИЕМ ОТДЕЛЬНЫХ ПРЕДМЕТОВ № 114 Г. ДОНЕЦКА»
Глухова М. В., заведующий отделом информационных технологий ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»
Зоненко Т.В., методист отдела информационных технологий ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»
Конюшок Т.В., методист отдела информационных технологий ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»

Научно-методическая редакция:

Зарицкая В.Г., проректор по научно-педагогической работе ГОУ ДПО «ДОНРИДПО», кандидат филологических наук, доцент

Рецензенты:

Глухов В.А., доцент кафедры математических дисциплин ГОУ ВПО «Академия гражданской защиты» МЧС ДНР, кандидат физико-математических наук
Дидык Л.В., директор МОУ «Школа № 126 города Донецка»
Корнев М.Н., учитель предмета «Информатика и ИКТ» МОУ «Марьяновская школа» администрации Старобешевского района
Пефтиева Н.А., методист по предметам естественно-математического цикла методического кабинета управления образования администрации Старобешевского района

Технический редактор, корректор:

Шевченко И.В., методист отдела издательской деятельности «Истоки» ГОУ ДПО «ДОНРИДПО»

Примерная рабочая программа по учебному предмету **«Информатика»**. **10-11 классы: углубленный уровень** / сост. Грищенко Л. А., Лукьянчикова Е.А., Глухова М.В., Зоненко Т.В., Конюшок Т.В. – 5-е изд. перераб., дополн. – ГОУ ДПО «ДОНРИДПО». – Донецк: Истоки, 2021. – 43 с.

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	5
II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «информатика и икт»	8
III. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ	11
IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»	12
V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАИКА И ИКТ»	13
VI. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ НА ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»	20
ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ (4 часа в неделю)	20
ВТОРОЙ ВАРИАНТ (6 часов в неделю)	21
VII. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА И ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНЫМ ДОСТИЖЕНИЯМ	22
ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ	22
10 класс	22
11 класс	27
ВТОРОЙ ВАРИАНТ (расширенный углубленный уровень)	31
10 класс	31
11 класс	36
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ	41

ВВЕДЕНИЕ

Примерная рабочая программа по предмету «Информатика и ИКТ» для 10–11 классов с углубленным изучением информатики и ИКТ разработана на основе авторской программы: «Информатика. УМК для старшей школы. (Электронный ресурс): 10–11 классы. Углубленный уровень», автор: Бородин М.Е. и ориентирована на использование завершенной предметной линии учебников «Информатика» для 10–11 классов общеобразовательных учреждений (углубленный уровень), авторы: Поляков К. Ю., Еремин Е. А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

В содержании Примерной рабочей программы учтено, что обучающиеся изучали предмет «Информатика» ранее в основной школе. Поэтому, согласно принципу спирали, материал некоторых разделов программы является развитием и продолжением соответствующих разделов курса основной школы.

Данный курс является основой для подготовки обучающихся 10–11 классов информационного профиля.

Примерная рабочая программа состоит из:

- пояснительной записки, где определены цели и задачи обучения информатике, охарактеризована структура учебной программы;
- рекомендаций по преподаванию учебного материала по программе;
- планируемых результатов освоения учебного предмета;
- содержания учебного материала и требований к уровню знаний обучающихся;
- требований к оцениванию уровня учебных достижений обучающихся;
- перечня учебно-методического и материально-технического обеспечения.

I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативное обеспечение изучения учебного предмета «Информатика и ИКТ»

Примерная рабочая программа среднего общего образования по предмету «Информатика и ИКТ» направлена на реализацию требований предметной области «Математика и информатика» и требований к общеобразовательной подготовке обучающихся по предмету «Информатика и ИКТ».

Примерная рабочая программа по учебному предмету «Информатика и ИКТ» среднего общего образования составлена на основании:

1. Закона Донецкой Народной Республики «Об образовании» (с изменениями).
2. Государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ГОС СОО), утвержденного Приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 07 августа 2020 г. №121-НП (в ред. Приказа Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 23 июня 2021 г. № 80-НП).
3. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (ПООП СОО), утвержденной приказом Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики от 13.08.2021 г. № 682.
4. С учетом учебно-методического комплекта (УМК) авторов К. Ю. Полякова и Е. А. Еремина.

В авторский УМК завершенной предметной линии для 10–11 классов входят:

- учебник «Информатика. 10 класс. Углубленный уровень» для 10 класса;
- учебник «Информатика. 11 класс. Углубленный уровень для 11 класса»;
- компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещенный на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.narod.ru/school/probook.htm>;
- материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещенные на сайте <http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm>;
- методическое пособие для учителя;
- комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);
- сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/>.

Общая характеристика учебного предмета «Информатика и ИКТ»

Информатика и ИКТ – учебный предмет, востребованный во всех видах профессиональной деятельности и различных траекториях продолжения обучения. Подготовка по этому предмету способствует формированию современного научного мировоззрения, развитию интеллектуальных способностей и познавательных интересов школьников; освоение базирующихся на этой науке информационных технологий необходимо школьникам, как в самом образовательном процессе, так и в их повседневной и будущей жизни.

Приоритетными направлениями изучения в курсе «Информатика и ИКТ» в старших классах выступают информационные процессы и информационные технологии.

Программа ориентирована на углубленное изучение языка программирования, в связи, с чем увеличены часы на изучение темы «Алгоритмизация и программирование» в 10 классе и в 11 классе. **Планирование построено по модульному принципу.**

Программой предполагается проведение практикумов – больших практических работ, ориентированных на получение целостного содержательного результата, осмысленного и интересного для обучающихся. Задача практикума – познакомить обучающихся с основными видами широко используемых средств ИКТ при выполнении ими проектов, относящиеся к другим школьным предметам, к жизни школы т. д. Практикумы могут быть комплексными, в частности, выполнение одного проекта может включать себя выполнение одним обучающимся нескольких практикумов, а также участие нескольких обучающихся. Практикумы, где это, возможно, синхронизируются с прохождением теоретического материала соответствующей тематики.

Основная форма деятельности обучающихся – это самостоятельная интеллектуальная и практическая деятельность обучающихся, в сочетании с фронтальной, групповой, индивидуальной формой работы школьников.

Повышению качества обучения в значительной степени способствует правильная организация проверки, учета и контроля знаний обучающихся. По предмету «Информатика и ИКТ» предусмотрена промежуточная аттестация, а также итоговая аттестация.

Рекомендуемые **формы промежуточной аттестации**: тематические зачеты, тематическое бумажное или компьютерное тестирование, диктанты по информатике, решение задач, устный ответ, письменный ответ по индивидуальным карточкам-заданиям, итоговые контрольные работы и др.

Рекомендуемые **формы итоговой аттестации**: итоговое тестирование; разработка, создание и защита мультимедиа проекта; защита рефератов.

Цели обучения

Углубленное изучение информатики и информационных коммуникационных технологий в старшей школе направлено на достижение следующих целей:

- **освоение и систематизация знаний**, относящихся к математическим объектам информатики; построению описаний объектов и процессов, позволяющих осуществлять их компьютерное моделирование; средствам моделирования; информационным процессам в биологических, технологических и социальных системах;
- **овладение умениями** строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы и программы на формальном языке, удовлетворяющие заданному описанию; создавать программы на языке программирования по их описанию; использовать общепользовательские инструменты и настраивать их для нужд пользователя;
- **развитие** алгоритмического мышления, способностей к формализации, элементов системного мышления;
- **воспитание** культуры проектной деятельности, в том числе умения планировать, работать в коллективе; чувства ответственности за результат своего труда; установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, недопустимости действий, нарушающих правовые и этические нормы работы с информацией;
- **приобретение опыта** создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи информационных объектов различного типа с помощью современных программных средств; построения компьютерных моделей, коллективной реализации информационных проектов, преодоления трудностей в процессе интеллектуального проектирования.

Задачи курса: развитие алгоритмического мышления в математическом контексте; воспитание правильных моделей деятельности в областях, относящихся к ИКТ и их применениям; профессиональная ориентация.

Место предмета в учебном плане

Примерная рабочая программа рассчитана на изучение в 10–11 классах с углубленным изучением предмета «Информатика и ИКТ» общеобразовательной средней школы в двух вариантах **из расчета 35 учебных недель:**

- **первый вариант** с общим объёмом **280 учебных часов**, в том числе:
 - 10 класс – 140 учебных часов (4 часа в неделю),**
 - 11 класс – 140 учебных часов (4 часа в неделю).**
- **второй вариант (расширенный) с углублённым изучением программирования** с общим объёмом **420 учебных часов**, в том числе:
 - 10 класс – 210 учебных часов (6 часов в неделю),**
 - 11 класс – 210 учебных часов (6 часов в неделю).**

Целевая аудитория данного курса – школьники старших классов, которые планируют связать свою будущую профессиональную деятельность с информационными технологиями.

К числу важнейших задач модернизации школьного образования сейчас относят задачи разностороннего развития детей, их творческих способностей, умений и навыков самообразования, формирования у молодежи готовности и адаптации к меняющимся социальным условиям жизни общества. Решение этих задач невозможно без дифференциации содержания школьного образования. Дифференциация содержания, организационных форм, методов обучения в зависимости от познавательных потребностей, интересов и способностей обучающихся важна на всех этапах школы, но особенно актуальна она на старшей ступени школьного образования. Именно поэтому сейчас в старших классах реализуется профильное обучение, ориентированное на удовлетворение познавательных запросов, интересов, развитие способностей и склонностей каждого школьника.

II. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «информатика и ИКТ»

В результате изучения учебного предмета «Информатика и ИКТ» на уровне среднего общего образования:

Выпускник на углубленном уровне научится:

- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
- строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);
- строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;
- строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;
- записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;
- описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;

- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;
- устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;
- понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;
- владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;

- использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;
- использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;
- владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
- использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;
- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);
- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);*
- *использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;*
- *использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;*
- *приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;*
- *использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;*
- *использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;*
- *создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;*
- *использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;*

- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натурных и компьютерных экспериментов;
- использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;
- использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;
- создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса.

III. ТРЕБОВАНИЯ К ПОДГОТОВКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ В ОБЛАСТИ ИНФОРМАТИКИ И ИКТ

В результате углубленного изучения информатики и информационных коммуникационных технологий обучающийся должен

знать:

- логическую символику;
- основные конструкции языка программирования;
- свойства алгоритмов и основные алгоритмические конструкции; тезис о полноте формализации понятия алгоритма;
- виды и свойства информационных моделей реальных объектов и процессов, методы и средства компьютерной реализации информационных моделей;
- назначение и области использования основных технических средств информационных и коммуникационных технологий и информационных ресурсов;
- виды и свойства источников и приемников информации, способы кодирования и декодирования, связь полосы пропускания канала со скоростью передачи информации;
- базовые принципы организации и функционирования компьютерных сетей;
- нормы информационной этики и права, информационной безопасности, принципы обеспечения информационной безопасности;
- способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;

уметь:

- выделять информационный аспект в деятельности человека; информационное взаимодействие в простейших социальных, биологических и технических системах;
- строить информационные модели объектов, систем и процессов, используя для этого типовые средства (язык программирования, таблицы, графики, диаграммы, формулы);
- вычислять логическое значение сложного высказывания по известным значениям элементарных высказываний;
- проводить статистическую обработку данных с помощью компьютера;
- интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов;
- выполнять операции, связанные с использованием современных средств ИКТ

на уровне квалифицированного пользователя, свободно пользоваться персональным компьютером и его периферийным оборудованием;

- оценивать числовые параметры информационных объектов и процессов: объем памяти, необходимый для хранения информации; скорость передачи и обработки информации;
- оперировать информационными объектами, используя имеющиеся знания о возможностях информационных и коммуникационных технологий; соблюдать права интеллектуальной собственности на информацию;
- проводить виртуальные эксперименты и самостоятельно создавать простейшие модели в учебных виртуальных лабораториях и моделирующих средах;
- выполнять требования техники безопасности, гигиены, эргономики и ресурсосбережения при работе со средствами информатизации; обеспечение надежного функционирования средств ИКТ;

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

- поиска и отбора информации;
- представления информации в виде мультимедиа объектов; создания собственных баз данных, цифровых архивов, медиатек;
- подготовки и проведения выступления, участия в коллективном обсуждении, фиксации его хода и результатов.

Необходимые общеучебные умения, навыки (ОУУН):

- способность к самосовершенствованию;
- коммуникативная, социально-трудовая компетенция;
- информационно-технологическая компетенция;
- ценностно-смысловая компетенция;
- ценностно-рефлексивная компетенция;
- информационно-технологическая компетенция;
- коммуникативная компетенция;
- учебно-познавательная компетенция;
- общекультурная компетенция.

IV. РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПРЕПОДАВАНИЮ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»

Примерная рабочая программа ориентирована, прежде всего, на получение фундаментальных знаний, умений и навыков в области информатики, которые не зависят от операционной системы и другого программного обеспечения, применяемого на уроках.

Планирование учебного материала представлено в двух вариантах:

- **4 часа в неделю**, что составляет **280 учебных часа** (140 часов + 140 часов);
- **6 часов в неделю**, что составляет **420 учебных часов** (210 часов + 210 часов).

При изучении предмета «Информатика и ИКТ», используя вариант 1 (4 часа в неделю), обучающиеся имеют возможность изучать дополнительные разделы расширенного углублённого варианта самостоятельно под руководством учителя.

В зависимости от фактического уровня подготовки обучающихся учитель может внести изменения в планирование, сократив количество часов, отведённых на темы, хорошо усвоенные в курсе основной школы, и добавив вместо них темы, входящие в расширенный углублённый курс.

Учебники, составляющие ядро УМК, содержат все необходимые фундаментальные сведения, относящиеся к курсу «Информатика и ИКТ», и в этом смысле являются цельными и достаточными для подготовки по информатике и ИКТ на углубленном уровне в средней школе. Учитель может перераспределять часы, отведённые на изучение отдельных разделов учебного курса, в зависимости от фактического уровня подготовки обучающихся.

Содержание всех практических работ должно быть подобрано так, чтобы их продолжительность не превышала требований действующих санитарно-гигиенических норм.

Учитель может самостоятельно подбирать средства представления теоретического материала (презентация, отображается на экране с помощью мультимедийного проектора; презентация, воспроизводится на экранах компьютеров обучающихся, совместная работа обучающихся и учителя над документом в среде локальной сети и т. д.) и определять форму проведения практических работ (работа с элементами исследований, совместная работа в Интернете, лабораторные работы, тренировочные упражнения, выполнение учебных проектов, практикумы). Методика проведения каждого урока определяется учителем. Изучение большинства тем курса должно завершаться тематическим оцениванием. Форму проведения тематического контроля знаний учитель выбирает самостоятельно: тестирование, комплексные практические работы, защита учебных проектов и тому подобное.

V. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАИКА И ИКТ»

Введение. Информация и информационные процессы. Данные

Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. *Математическое и компьютерное моделирование систем управления.*

Математические основы информатики

Тексты и кодирование. Передача данных

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. *Обратное условие Фано.* Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. *Оптимальное кодирование Хаффмана.* Использование программ-архиваторов. *Алгоритм LZW.*

Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.

Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.

Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.

Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.

Дискретизация

Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.

Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

Системы счисления

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основании системы счисления.

Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.

Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.

Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. *Конъюнктивная нормальная форма.*

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

Дискретные объекты

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).

Обход узлов дерева в глубину. *Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).*

Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. *Использование деревьев при хранении данных.*

Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

Алгоритмы и элементы программирования

Алгоритмы и структуры данных

Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. *Вставка и удаление элементов в массиве.*

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n -го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.

Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.

Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. *Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.*

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы.*

Языки программирования

Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.

Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.*

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.

Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.

Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.

Разработка программ

Этапы решения задач на компьютере.

Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. *Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.*

Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

Элементы теории алгоритмов

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.

Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

Доказательство правильности программ.

Математическое моделирование

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. *Моделирование систем массового обслуживания.*

Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.

Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.

Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.

Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.

Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. *Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.*

Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.

Подготовка текстов и демонстрационных материалов

Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Технические средства ввода текста. Распознавание текста. *Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.*

Работа с аудиовизуальными данными

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).

Электронные (динамические) таблицы

Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. *Подключение к внешним данным и их импорт.*

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

Базы данных

Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.

Формы. Отчеты.

Многотабличные БД. Связи между таблицами. *Нормализация.*

Подготовка и выполнение исследовательского проекта

Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.

Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.

Работа в информационном пространстве

Компьютерные сети

Принципы построения компьютерных сетей. *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.*

Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.

Технология WWW. Браузеры.

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.

Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). *Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.*

Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

Деятельность в сети Интернет

Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.

Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем.

Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. *Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.*

Социальная информатика

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. *Государственные электронные сервисы и услуги.* Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.

Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).

Информационная безопасность

Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

VI. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНЫХ ЧАСОВ НА ИЗУЧЕНИЕ РАЗДЕЛОВ ПРОГРАММЫ ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА И ИКТ»

ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ (4 часа в неделю)

№	Название темы	Количество часов / класс		
		Всего	10 класс	11 класс
Основы информатики				
1.	Информация и информационные процессы	6	6	
2.	Кодирование информации	14	14	
3.	Логические основы компьютеров	10	10	
4.	Компьютерная арифметика	6	6	
5.	Устройство компьютера	9	9	
6.	Программное обеспечение	12	12	
7.	Компьютерные сети	9	9	
8.	Информационная безопасность	6	6	
Всего:		72	72	
Алгоритмы и программирование				
9.	Алгоритмизация и программирование	50	50	
10.	Решение вычислительных задач	12	12	
11.	Элементы теории алгоритмов	16		16
12.	Объектно-ориентированное программирование	24		24
Всего:		102	62	40
Информационно-коммуникационные технологии				
13.	Моделирование	22		22
14.	Базы данных	26		26
15.	Создание веб-сайтов	18		18
16.	Графика и анимация	12		12
17.	3D-моделирование и анимация	16		16
Всего:		94		94
Резерв часа:		12	6	6
Итого:		280	140	140

ВТОРОЙ ВАРИАНТ (6 часов в неделю)

Расширенный курс с углубленным изучением программирования

№	Название темы	Количество часов / класс		
		Всего	10 кл.	11 кл.
Основы информатики				
1.	Информация и информационные процессы	16	6	10
2.	Кодирование информации	14	14	
3.	Логические основы компьютеров	10	10	
4.	Компьютерная арифметика	6	6	
5.	Устройство компьютера	9	9	
6.	Программное обеспечение	12	12	
7.	Компьютерные сети	9	9	
8.	Информационная безопасность	6	6	
Всего:		82	72	10
Алгоритмы и программирование				
9.	Алгоритмизация и программирование	148	94	54
10.	Решение вычислительных задач	32	32	
11.	Элементы теории алгоритмов	16		16
12.	Объектно-ориентированное программирование	24		24
Всего:		220	126	94
Информационно-коммуникационные технологии				
13.	Моделирование	22		22
14.	Базы данных	26		26
15.	Создание веб-сайтов	18		18
16.	Графика и анимация	12		12
17.	3D-моделирование и анимация	16		16
Всего:		94		94
Резерв часа:		24	12	12
Итого:		420	210	210

VII. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА И ТРЕБОВАНИЯ К УЧЕБНЫМ ДОСТИЖЕНИЯМ

ПЕРВЫЙ ВАРИАНТ

10 класс

(134 часа + 6 часов резервного учебного времени; 4 часа в неделю)

Содержание учебного материала	Учебные достижения обучающихся
Основы информатики (72 часа)	
ТЕМА 1. Информация и информационные процессы (6 часов) Техника безопасности. Организация рабочего места. Информатика и информация. Информационные процессы. Измерение информации. Структура информации. Графы. Иерархия. Деревья. Практическая работа № 1. Структуризация информации (таблицы, списки)	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • правила техники безопасности и при работе на компьютере; • основные информационные процессы и устройства для них реализации; • назначение разных устройств, которые используются человеком для работы с данными (компьютер, телефон, диктофон, факс, плеер, калькулятор, фотокамера, кинокамера, игровые приставки, навигатор); • информационные процессы, которые происходят во время учебной деятельности, в повседневной жизни и при работе с разными устройствами. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • пользоваться клавиатурой компьютера для символьного ввода данных.
ТЕМА 2. Кодирование информации (14 часов) Язык и алфавит. Кодирование. Декодирование. Дискретность. Алфавитный подход к оценке количества информации. Системы счисления. Позиционные системы счисления. Двоичная система счисления. Восьмеричная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления. Другие системы счисления. Кодирование символов. Кодирование графической информации. Кодирование звуковой информации. Кодирование видеoinформации. Практическая работа № 2. Необычные системы счисления	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • примеры кодирования с использованием различных алфавитов, встречающиеся в жизни; • информационную составляющую процессов в биологических, технических и социальных системах. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • кодировать и декодировать сообщения по известным правилам кодирования; • определять количество различных символов, которые могут быть закодированы с помощью двоичного кода фиксированной длины (разрядности); • определять разрядность двоичного кода, необходимого для кодирования всех символов алфавита заданной мощности; • оперировать с единицами измерения количества информации (бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт);

	оценивать числовые параметры информационных процессов (объем памяти, необходимой для хранения информации; скорость передачи информации, пропускную способность выбранного канала).
ТЕМА 3. Логические основы компьютеров (10 часов) Логика и компьютер. Логические операции. Диаграммы Эйлера–Венна. Задачи на использование логических операций и таблицы истинности. Упрощение логических выражений. Логические элементы компьютера. Предикаты и кванторы. Синтез логических выражений. Практическая работа № 3. Тренажер «Логика». Практическая работа № 4. Исследование запросов для поисковых систем	<i>Обучающиеся должны знать:</i> - основные логические операции и законы; - понятие таблиц истинности и правила их формирования; - основные логические элементы компьютера и правила их использования. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> - решать задачи на использование логических операций; - решать задачи на использование таблиц истинности; - уметь упрощать логические выражения; - уметь синтезировать логические выражения.
ТЕМА 4. Компьютерная арифметика (6 часов) Хранение в памяти целых чисел. Арифметические и логические (битовые) операции. Маски. Хранение в памяти вещественных чисел. Выполнение арифметических операций с нормализованными числами. Практическая работа № 5. Арифметические операции с целыми числами	<i>Обучающиеся должны знать:</i> - способы представления в памяти целых чисел; - понятие прямых, обратных и дополнительных кодов; - способы представления в памяти вещественных чисел. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> - записывать основные формы представления целых чисел; - выполнять арифметические и логические операции с целыми числами, записанными в разных кодах; - уметь выполнять арифметические операции с нормализованными числами.
ТЕМА 5. Устройство компьютера (9 часов) История развития вычислительной техники. Принципы устройства компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Процессор. Устройства вывода. Память. Устройства ввода. Моделирование работы процессора. Практическая работа № 6. Моделирование работы компьютера	<i>Обучающиеся должны знать:</i> - компьютер с точки зрения единства программных и аппаратных средств; - устройства компьютера с точки зрения организации процедур ввода, хранения, обработки, вывода и передачи информации; - программные и аппаратные средства, необходимые для осуществления информационных процессов при решении задач; - информацию (сигналы о готовности и неполадке) при включении компьютера; - основные характеристики операционной системы. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> - получать информацию о характеристиках компьютера;

	• оценивать числовые параметры информационных процессов (объем памяти, необходимой для хранения информации; скорость передачи информации, пропускную способность выбранного канала); • выполнять основные операции с файлами и папками; • оперировать компьютерными информационными объектами в наглядно-графической форме; • оценивать размеры файлов, подготовленных с использованием различных устройств ввода информации в заданный интервал времени (клавиатура, сканер, микрофон, фотокамера, видеокамера); • использовать программы-архиваторы.
ТЕМА 6. Программное обеспечение (12 часов) Что такое программное обеспечение? Прикладные программы. Использование возможностей текстовых процессоров. Набор и оформление математических текстов. Знакомство с настольно-издательскими системами. Системное программное обеспечение. Сканирование и распознавание текста. Системы программирования. Правовая охрана программ и данных. Установка программ. Практическая работа № 7. Возможности текстовых процессоров. Практическая работа № 8. Оформление математических текстов. Практическая работа № 9. Сканирование и распознавание текста	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • компьютер с точки зрения единства программных и аппаратных средств; • устройства компьютера с точки зрения организации процедур ввода, хранения, обработки, вывода и передачи информации; • программные и аппаратные средства, необходимые для осуществления информационных процессов при решении задач; • информацию (сигналы о готовности и неполадке) при включении компьютера; • основные характеристики операционной системы. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • получать информацию о характеристиках компьютера; • оценивать числовые параметры информационных процессов (объем памяти, необходимой для хранения информации; скорость передачи информации, пропускную способность выбранного канала); • выполнять основные операции с файлами и папками; • оперировать компьютерными информационными объектами в наглядно-графической форме; • оценивать размеры файлов, подготовленных с использованием различных устройств ввода информации в заданный интервал времени (клавиатура, сканер, микрофон, фотокамера, видеокамера); • использовать программы-архиваторы.
ТЕМА 7. Компьютерные сети (9 часов) Компьютерные сети. Основные понятия. Локальные сети. Сеть Интернет. Адреса в Интернете. Всемирная паутина. Поиск информации в Интернете. Интернет и право.	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • общие черты и отличия способов взаимодействия на основе компьютерных сетей; • доменные имена компьютеров и адреса документов в Интернете; • примеры ситуаций, в которых требуется поиск информации;

Электронная коммерция. Электронная почта. Другие службы Интернета. Практическая работа № 10. Тестирование сети. Практическая работа № 11. Сравнение поисковых систем	• различные источники информации, оценивать достоверность найденной информации; • потенциальные угрозы и вредные воздействия, связанные с ИКТ. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • осуществлять взаимодействие посредством электронной почты, чата, форума; • определять минимальное время, необходимое для передачи известного объема данных по каналу связи с известными характеристиками; • проводить поиск информации в сети Интернет по запросам с использованием логических операций; • создавать с использованием конструкторов (шаблонов) комплексные информационные объекты в виде веб-страницы, включающей графические объекты.
ТЕМА 8. Информационная безопасность (6 часов) Вредоносные программы. Защита от вредоносных программ. Что такое шифрование? Хеширование и пароли. Безопасность в Интернете. Стеганография. Современные алгоритмы шифрования. Практическая работа № 12. Использование антивирусных программ. Практическая работа № 13. Простые алгоритмы шифрования данных	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • общие черты и отличия способов взаимодействия на основе компьютерных сетей; • доменные имена компьютеров и адреса документов в Интернете; • примеры ситуаций, в которых требуется поиск информации; • различные источники информации, оценивать достоверность найденной информации; • потенциальные угрозы и вредные воздействия, связанные с ИКТ. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • осуществлять взаимодействие посредством электронной почты, чата, форума; • определять минимальное время, необходимое для передачи известного объема данных по каналу связи с известными характеристиками; • проводить поиск информации в сети Интернет по запросам с использованием логических операций; • создавать с использованием конструкторов (шаблонов) комплексные информационные объекты в виде веб-страницы, включающей графические объекты.
Алгоритмы и программирование (62 часа)	
ТЕМА 9. Алгоритмизация и программирование (50 часов) Простейшие программы. Вычисления. Стандартные функции. Условный оператор. Сложные условия. Множественный выбор. Цикл с условием. Цикл с переменной. Вложенные	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • этапы решения задачи на компьютере; • разбиение исходной задачи на подзадачи; • различные алгоритмы решения одной задачи. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных;

циклы. Процедуры. Изменяемые параметры в процедурах. Функции. Логические функции. Рекурсия. Массивы. Перебор элементов массива. Линейный поиск в массиве. Поиск максимального элемента в массиве. Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг). Отбор элементов массива по условию. Двоичный поиск в массиве. Метод выбора. Быстрая сортировка. Сортировка массивов. Метод пузырька. Символьные строки. Функции для работы с символьными строками. Преобразования «число строка». Матрицы. Практическая работа № 14. Простые вычисления. Практическая работа № 15. Сложные условия. Практическая работа № 16. Задачи на ветвления. Практическая работа № 17. Циклы с переменной. Практическая работа № 18. Вложенные циклы. Практическая работа № 19. Алгоритмы обработки массивов. Практическая работа № 20. Посимвольная обработка строк	• разрабатывать программы, содержащие подпрограмму; • разрабатывать программы для обработки одномерного массива (нахождение минимального (максимального) значения в данном массиве; подсчет количества элементов массива, удовлетворяющих некоторому условию; находить суммы всех элементов массива; находить количества и суммы всех четных элементов в массиве; сортировать элементы массива и пр.).
ТЕМА 10. Решение вычислительных задач (12 часов) Точность вычислений. Решение уравнений. Метод перебора. Метод деления отрезка пополам. Решение уравнений в табличных процессорах. Дискретизация. Вычисление длины кривой. Вычисление площадей фигур. Оптимизация. Метод дихотомии. Оптимизация с помощью табличных процессоров.	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • этапы решения задачи на компьютере; • разбиение исходной задачи на подзадачи; • различные алгоритмы решения одной задачи. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных; • разрабатывать программы, содержащие подпрограмму; • разрабатывать программы для обработки одномерного массива: (нахождение минимального (максимального) значения в данном массиве; подсчет количества

Статистические расчеты. Условные вычисления. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей в табличных процессорах.

Практическая работа № 21. Решение уравнений методом перебора.

Практическая работа № 22. Условные вычисления

элементов массива, удовлетворяющих некоторому условию; находить суммы всех элементов массива; находить количества и суммы всех четных элементов в массиве; сортировать элементы массива и пр.).

Резерв часа (2 часа)

11 класс

(134 часа + 2 часа резервного учебного времени; 4 часа в неделю)

Содержание учебного материала	Учебные достижения обучающихся
Алгоритмы и программирование (40 часов)	
ТЕМА 1. Элементы теории алгоритмов (16 часов) Уточнение понятия алгоритма. Универсальные исполнители. Алгоритмически неразрешимые задачи. Доказательство правильности программ. Сложность вычислений. Практическая работа № 1. Сложность вычислений	<i>Обучающиеся должны:</i> • <i>называть:</i> основные понятия алгоритмизации, базовые алгоритмические структуры, типы алгоритмов, аргументы, результаты, промежуточные величины; • <i>приводить:</i> собственные примеры алгоритмов и исполнителей алгоритмов; • <i>характеризовать:</i> заданные алгоритмы по типам, способам их представления; • <i>объяснять:</i> сущность понятия формального выполнения алгоритма, понятие аргумента, результата и промежуточной величины; • <i>формулировать:</i> определение алгоритма, базовых алгоритмических структур, характерные признаки разных типов алгоритмов, аргументов, результатов и промежуточных величин; • <i>обосновывать:</i> наличие тех или других базовых алгоритмических структур в заданном алгоритме, принадлежность конкретного алгоритма к соответствующему типу, корректность действий при выполнении заданного алгоритма, наличие в заданном алгоритме аргументов, результатов и промежуточных величин; • <i>сравнивать:</i> различные алгоритмы по их производительности; <i>анализировать:</i> результаты выполнения алгоритмов, собственные ошибки и ошибки других обучающихся при выполнении задач и во время ответов на вопрос учителя; • <i>оценивать:</i> сложность выполняемых задач, корректность собственных ответов и ответов других обучающихся; • <i>высказывать суждение:</i> относительно принадлежности заданных алгоритмов тем или иным типам; • <i>решать:</i> задачи на составление заданных алгоритмов разными способами. <i>Обучающиеся используют:</i> • собственные знания и рекомендации учителя для решения задач.
ТЕМА 2. Объектно-ориентированное программирование (24 часа) Что такое ООП? Создание объектов в программе. Скрытие внутреннего устройства. Иерархия классов. Программы с графическим интерфейсом.	<i>Обучающиеся должны:</i> • <i>называть:</i> основные архитектурные элементы объектно-ориентированных программ; • <i>приводить:</i> примеры объектов и классов; • <i>распознавать:</i> сущности в предметной области, которые в объектно-ориентированной архитектуре будут отображаться в виде классов и в виде атрибутов;

Работа в среде быстрой разработки программ. Модель и представление. Практическая работа № 2. Скрытие внутреннего устройства объектов. Практическая работа № 3. Компоненты для ввода и вывода данных. Практическая работа № 4. Разработка компонентов	• <i>характеризовать</i>: возможности и назначение визуальных языков и средств объектно-ориентированного проектирования; • <i>описывать</i>: последовательность действий из проектирования архитектуры объектно-ориентированных программ; • <i>объяснять</i>: понятие класса как объектного типа данных; • <i>формулировать</i>: правила определения множественности полюсов ассоциаций; правила определения типа связи между классами; • <i>обосновывать</i>: целесообразность выделения определенных классов в предметной области и установления между ними связей определенного типа; • <i>сравнивать</i>: визуальный метод разработки объектно-ориентированной архитектуры с написанием программного кода; агрегацию и композицию; • <i>классифицировать</i>: объекты описанной в текстовом виде предметной области; • <i>анализировать</i>: предметные области, описанные в текстовом виде, относительно имеющихся в них классов, атрибутов и связей между классами; • <i>оценивать</i>: качество объектно-ориентированной архитектуры для заданной предметной области; • <i>высказывать суждение</i>: относительно целесообразности создания тех или других классов и связей между ними в определенной предметной области; • <i>решать</i>: задачи на проектирование диаграмм классов для предметной области, описанной в текстовом виде.
Информационно-коммуникационные технологии (94 часа)	
ТЕМА 3. Моделирование (22 часа) Модели и моделирование. Системный подход в моделировании. Использование графов. Этапы моделирования. Моделирование движения. Дискретизация. Модели ограниченного и неограниченного роста. Моделирование эпидемии. Модель «хищник–жертва». Обратная связь. Саморегуляция. Системы массового обслуживания. Практическая работа № 5. Моделирование работы процессора. Практическая работа № 6. Моделирование работы банка	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • осуществлять системный анализ объекта, выделять среди его свойств существенные свойства с точки зрения целей моделирования; • оценивать адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования; • определять вид информационной модели в зависимости от стоящей задачи; • анализировать пользовательский интерфейс используемого программного средства; • определять условия и возможности применения программного средства для решения типовых задач; • выявлять общее и отличия в разных программных продуктах, предназначенных для решения одного класса задач. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • строить и интерпретировать различные информационные модели (таблицы, диаграммы, графы, схемы, блок-схемы алгоритмов);

	• преобразовывать объект из одной формы представления информации в другую с минимальными потерями в полноте информации; • исследовать с помощью информационных моделей объекты в соответствии с поставленной задачей; • работать с готовыми компьютерными моделями из различных предметных областей; • создавать однотабличные базы данных; • осуществлять поиск записей в готовой базе данных; • осуществлять сортировку записей в готовой базе данных.
ТЕМА 4. Базы данных (26 часов) Информационные системы. Таблицы. Основные понятия. Модели данных. Реляционные базы данных. Запросы. Формы. Отчеты. Язык структурных запросов (SQL). Многотабличные базы данных. Формы с подчиненной формой. Запросы к многотабличным базам данных. Отчеты с группировкой. Экспертные системы. Нереляционные базы данных. Практическая работа № 7. Создание однотабличной базы данных. Практическая работа № 8. Создание запросов. Практическая работа № 9. Создание отчёта с группировкой	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • что такое база данных, система управления базами данных (СУБД), информационная система; • что такое реляционная база данных, ее элементы (записи, поля, ключи); типы и форматы полей; • структуру команд поиска и сортировки информации в базах данных; • что такое логическая величина, логическое выражение; • что такое логические операции, как они выполняются. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • открывать готовую БД в одной из СУБД реляционного типа; • организовывать поиск информации в БД; • редактировать содержимое полей БД, • сортировать записи в БД по ключу, добавлять и удалять записи в БД; • создавать и заполнять однотабличную БД в среде СУБД.
ТЕМА 5. Создание веб-сайтов (18 часов) Содержание и оформление. Стили. Рисунки на веб-страницах. Мультимедиа. Таблицы. Блоки. Блочная верстка. XML и XHTML. Размещение веб-сайтов. Динамический HTML. Практическая работа № 10. Текстовые веб-страницы. Практическая работа № 11. Вставка звука и видео в документ.	<i>Обучающиеся должны</i> • <i>объяснять:</i> понятие гипертекстового документа и языка разметки; понятие тега и атрибута тега; понятие начального и конечного тега, а также отличие между одиночными тегами и контейнерами; правила корректного вложения тегов; принцип определения цвета в языке HTML; • <i>классифицировать:</i> теги по назначению; • <i>описывать:</i> синтаксис и назначения основных тегов для форматирования текста, создание гиперссылок, списков, таблиц и фреймов, а также основных атрибутов этих тегов; область действия атрибутов тега, который входит в состав гипертекстового документа; • <i>уметь:</i> задавать фоновый цвет веб-страницы; устанавливать цвет, жирность, стиль и другие параметры шрифта, как для всей страницы, так и для отдельных абзацев и

Практическая работа № 12. Табличная вёрстка	текстовых фрагментов; создавать на веб-страницах одноуровневые маркированные и нумерованные списки; создавать веб-сайт из нескольких страниц, которые связаны текстовыми гиперссылками; создавать таблицы с объединенными клеточками; <i>использовать</i>: заголовки для структурирования содержимого веб-страниц; тег для вывода заранее отформатированного текста; внутренние, внешние, смешанные ссылки, а также ссылки на файлы и адреса электронной почты; таблицы для размещения информации в определенных местах веб-страницы; ссылки на объекты страниц, разделенных на фреймы.
ТЕМА 6. Графика и анимация (12 часов) Основа растровой графики. Ввод цифровых изображений. Кадрирование. Коррекция фотографий. Работа с областями. Фильтры. Многослойные изображения. Каналы. Контур. GIF-анимация. Иллюстрации для веб-сайтов. Практическая работа № 13. Ввод и кадрирование изображений. Практическая работа № 14. Многослойные изображения	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • пользовательский интерфейс используемого программного средства; • условия и возможности применения программного средства для решения типовых задач; • общее и отличия в разных программных продуктах, предназначенных для решения одного класса задач. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • определять код цвета в палитре 1ЮВ в графическом редакторе; • создавать и редактировать изображения с помощью инструментов растрового графического редактора; • создавать и редактировать изображения с помощью инструментов векторного графического редактора.
ТЕМА 7. 3D-моделирование и анимация (16 часов) Введение в 3D-графику. Проекция. Сеточные модели. Модификаторы. Контур. Материалы и текстуры. UV-развертка. Рендеринг. Язык VRML. Ключевые формы. Арматура. Анимация. Практическая работа № 15. Управление сценой	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • пользовательский интерфейс используемого программного средства; • условия и возможности применения программного средства для решения типовых задач; • общее и отличия в разных программных продуктах, предназначенных для решения одного класса задач. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • определять код цвета в палитре 1ЮВ в графическом редакторе; • создавать и редактировать изображения с помощью инструментов растрового графического редактора; • создавать и редактировать изображения с помощью инструментов векторного графического редактора.
Резерв часа (6 часов)	

ВТОРОЙ ВАРИАНТ (расширенный углубленный уровень)

10 класс

(198 часов + 12 часов резервного учебного времени; 6 часов в неделю)

Содержание учебного материала	Учебные достижения обучающихся
Основы информатики (72 часа)	
ТЕМА 1. Информация и информационные процессы (6 часов) Техника безопасности. Организация рабочего места. Информатика и информация. Информационные процессы. Измерение информации. Структура информации. Графы. Иерархия. Деревья. Практическая работа № 1. Структуризация информации (таблицы, списки)	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • правила техники безопасности и при работе на компьютере; • основные информационные процессы и устройства для них реализации; • назначение разных устройств, которые используются человеком для работы с данными (компьютер, телефон, диктофон, факс, плеер, калькулятор, фотокамера, кинокамера, игровые приставки, навигатор); • информационные процессы, которые происходят во время учебной деятельности, в повседневной жизни и при работе с разными устройствами. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • пользоваться клавиатурой компьютера для символьного ввода данных.
ТЕМА 2. Кодирование информации (14 часов) Язык и алфавит. Кодирование. Декодирование. Дискретность. Алфавитный подход к оценке количества информации. Системы счисления. Позиционные системы счисления. Двоичная система счисления. Восьмеричная система счисления. Шестнадцатеричная система счисления. Другие системы счисления. Кодирование символов. Кодирование графической информации. Кодирование звуковой информации. Кодирование видеоинформации. Практическая работа № 2. Необычные системы счисления	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • примеры кодирования с использованием различных алфавитов, встречающиеся в жизни; • информационную составляющую процессов в биологических, технических и социальных системах. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • кодировать и декодировать сообщения по известным правилам кодирования; • определять количество различных символов, которые могут быть закодированы с помощью двоичного кода фиксированной длины (разрядности); • определять разрядность двоичного кода, необходимого для кодирования всех символов алфавита заданной мощности; • оперировать с единицами измерения количества информации (бит, байт, килобайт, мегабайт, гигабайт); • оценивать числовые параметры информационных процессов (объем памяти, необходимой для хранения информации; скорость передачи информации, пропускную способность выбранного канала).

ТЕМА 3. Логические основы компьютеров (10 часов) Логика и компьютер. Логические операции. Диаграммы Эйлера–Венна. Задачи на использование логических операций и таблицы истинности. Упрощение логических выражений. Логические элементы компьютера. Предикаты и кванторы. Синтез логических выражений. Практическая работа № 3. Тренажер «Логика». Практическая работа № 4. Исследование запросов для поисковых систем	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • основные логические операции и законы; • понятие таблиц истинности и правила их формирования; • основные логические элементы компьютера и правила их использования. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • решать задачи на использование логических операций; • решать задачи на использование таблиц истинности; • уметь упрощать логические выражения; • уметь синтезировать логические выражения.
ТЕМА 4. Компьютерная арифметика (6 часов) Хранение в памяти целых чисел. Арифметические и логические (битовые) операции. Маски. Хранение в памяти вещественных чисел. Выполнение арифметических операций с нормализованными числами. Практическая работа № 5. Арифметические операции с целыми числами	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • способы представления в памяти целых чисел; • понятие прямых, обратных и дополнительных кодов; • способы представления в памяти вещественных чисел. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • записывать основные формы представления целых чисел; • выполнять арифметические и логические операции с целыми числами, записанными в разных кодах; • уметь выполнять арифметические операции с нормализованными числами.
ТЕМА 5. Устройство компьютера (9 часов) История развития вычислительной техники. Принципы устройства компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Процессор. Устройства вывода. Память. Устройства ввода. Моделирование работы процессора. Практическая работа № 6. Моделирование работы компьютера	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • компьютер с точки зрения единства программных и аппаратных средств; • устройства компьютера с точки зрения организации процедур ввода, хранения, обработки, вывода и передачи информации; • программные и аппаратные средства, необходимые для осуществления информационных процессов при решении задач; • информацию (сигналы о готовности и неполадке) при включении компьютера; • основные характеристики операционной системы. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • получать информацию о характеристиках компьютера; • оценивать числовые параметры информационных процессов (объем памяти, необходимой для хранения информации; скорость передачи информации, пропускную способность выбранного канала); • выполнять основные операции с файлами и папками;

	• оперировать компьютерными информационными объектами в наглядно-графической форме; • оценивать размеры файлов, подготовленных с использованием различных устройств ввода информации в заданный интервал времени (клавиатура, сканер, микрофон, фотокамера, видеокамера); • использовать программы-архиваторы.
ТЕМА 6. Программное обеспечение (12 часов) Что такое программное обеспечение? Прикладные программы. Использование возможностей текстовых процессоров. Набор и оформление математических текстов. Знакомство с настольно-издательскими системами. Системное программное обеспечение. Сканирование и распознавание текста. Системы программирования. Правовая охрана программ и данных. Инсталляция программ. Практическая работа № 7. Возможности текстовых процессоров. Практическая работа № 8. Оформление математических текстов. Практическая работа № 9. Сканирование и распознавание текста	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • компьютер с точки зрения единства программных и аппаратных средств; • устройства компьютера с точки зрения организации процедур ввода, хранения, обработки, вывода и передачи информации; • программные и аппаратные средства, необходимые для осуществления информационных процессов при решении задач; • информацию (сигналы о готовности и неполадке) при включении компьютера; • основные характеристики операционной системы. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • получать информацию о характеристиках компьютера; • оценивать числовые параметры информационных процессов (объем памяти, необходимой для хранения информации; скорость передачи информации, пропускную способность выбранного канала); • выполнять основные операции с файлами и папками; • оперировать компьютерными информационными объектами в наглядно-графической форме; • оценивать размеры файлов, подготовленных с использованием различных устройств ввода информации в заданный интервал времени (клавиатура, сканер, микрофон, фотокамера, видеокамера); • использовать программы-архиваторы.
ТЕМА 7. Компьютерные сети (9 часов) Компьютерные сети. Основные понятия. Локальные сети. Сеть Интернет. Адреса в Интернете. Всемирная паутина. Поиск информации в Интернете. Интернет и право. Электронная коммерция. Электронная почта. Другие службы Интернета. Практическая работа № 10. Тестирование сети. Практическая работа № 11. Сравнение поисковых	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • общие черты и отличия способов взаимодействия на основе компьютерных сетей; • доменные имена компьютеров и адреса документов в Интернете; • примеры ситуаций, в которых требуется поиск информации; • различные источники информации, оценивать достоверность найденной информации; • потенциальные угрозы и вредные воздействия, связанные с ИКТ.

систем	<i>Обучающиеся должны уметь:</i> • осуществлять взаимодействие посредством электронной почты, чата, форума; • определять минимальное время, необходимое для передачи известного объема данных по каналу связи с известными характеристиками; • проводить поиск информации в сети Интернет по запросам с использованием логических операций; • создавать с использованием конструкторов (шаблонов) комплексные информационные объекты в виде веб-страницы, включающей графические объекты.
ТЕМА 8. Информационная безопасность (6 часов) Вредоносные программы. Защита от вредоносных программ. Что такое шифрование? Хеширование и пароли. Безопасность в Интернете. Стеганография. Современные алгоритмы шифрования. Практическая работа № 12. Использование антивирусных программ. Практическая работа № 13. Простые алгоритмы шифрования данных	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • общие черты и отличия способов взаимодействия на основе компьютерных сетей; • доменные имена компьютеров и адреса документов в Интернете; • примеры ситуаций, в которых требуется поиск информации; • различные источники информации, оценивать достоверность найденной информации; • потенциальные угрозы и вредные воздействия, связанные с ИКТ. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • осуществлять взаимодействие посредством электронной почты, чата, форума; • определять минимальное время, необходимое для передачи известного объема данных по каналу связи с известными характеристиками; • проводить поиск информации в сети Интернет по запросам с использованием логических операций; • создавать с использованием конструкторов (шаблонов) комплексные информационные объекты в виде веб-страницы, включающей графические объекты.
Алгоритмы и программирование (126 часов)	
ТЕМА 9. Алгоритмизация и программирование (94 часа) Простейшие программы. Вычисления. Стандартные функции. Условный оператор. Сложные условия. Множественный выбор. Цикл с условием. Цикл с переменной. Вложенные циклы. Процедуры.	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • этапы решения задачи на компьютере; • разбиение исходной задачи на подзадачи; • различные алгоритмы решения одной задачи. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных;

Изменяемые параметры в процедурах. Функции. Логические функции. Рекурсия. Стек. Массивы. Перебор элементов массива. Линейный поиск в массиве. Поиск максимального элемента в массиве. Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг). Отбор элементов массива по условию. Двоичный поиск в массиве. Метод выбора. Быстрая сортировка. Сортировка массивов. Метод пузырька. Символьные строки. Функции для работы с символьными строками. Преобразования «число строка». Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор. Сравнение и сортировка строк. Матрицы. Файловый ввод и вывод. Обработка массивов, записанных в файле. Обработка смешанных данных, записанных в файле. Обработка строк, записанных в файле. Обработка смешанных данных, записанных в файле. Практическая работа № 14. Простые вычисления. Практическая работа № 15. Сложные условия. Практическая работа № 16. Задачи на ветвления. Практическая работа № 17. Циклы с переменной. Практическая работа № 18. Вложенные циклы. Практическая работа № 19. Обработка массивов. Практическая работа № 20. Посимвольная обработка строк	• разрабатывать программы, содержащие подпрограмму; • разрабатывать программы для обработки одномерного массива (нахождение минимального (максимального) значения в данном массиве; подсчет количества элементов массива, удовлетворяющих некоторому условию; находить суммы всех элементов массива; находить количества и суммы всех четных элементов в массиве; сортировать элементы массива и пр.).
ТЕМА 10. Решение вычислительных задач (32 часа) Точность вычислений. Решение уравнений. Метод перебора. Метод деления отрезка пополам. Решение уравнений в табличных процессорах. Дискретизация. Вычисление длины кривой. Вычисление площадей фигур. Оптимизация. Метод дихотомии. Оптимизация с помощью табличных процессоров. Статистические расчеты. Условные вычисления. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей в табличных процессорах.	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • этапы решения задачи на компьютере; • разбиение исходной задачи на подзадачи; • различные алгоритмы решения одной задачи. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • исполнять готовые алгоритмы для конкретных исходных данных; • разрабатывать программы, содержащие подпрограмму; • разрабатывать программы для обработки одномерного массива: (нахождение минимального (максимального) значения в данном массиве; подсчет количества элементов массива, удовлетворяющих некоторому условию; находить суммы всех элементов массива; находить количества и

Практическая работа № 21. Решение уравнений методом перебора. Практическая работа № 22. Условные вычисления	суммы всех четных элементов в массиве; сортировать элементы массива и пр.).
Резерв часа (12 часов)	

11 класс

(198 часов + 12 часов резервного учебного времени; 6 часов в неделю)

Содержание учебного материала	Учебные достижения обучающихся
Основы информатики (10 часов)	
ТЕМА 1. Информация и информационные процессы (10 часов) Техника безопасности. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона. Передача информации. Помехоустойчивые коды. Сжатие данных без потерь. Алгоритм Хаффмана. Сжатие информации с потерями. Информация и управление. Системный подход. Информационное общество. Практическая работа № 1. Использование архиватора	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • правила техники безопасности и при работе на компьютере; • основные информационные процессы и устройства для них реализации; • назначение разных устройств, которые используются человеком для работы с данными (компьютер, телефон, диктофон, факс, плеер, калькулятор, фотокамера, кинокамера, игровые приставки, навигатор); • информационные процессы, которые происходят во время учебной деятельности, в повседневной жизни и при работе с разными устройствами. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • пользоваться клавиатурой компьютера для символьного ввода данных.
Алгоритмы и программирование (94 часа)	
ТЕМА 2. Алгоритмизация и программирование (54 часа) Решето Эратосфена. Длинные числа. Структуры (записи). Динамические массивы. Списки. Использование модулей. Стек. Очередь. Дек. Деревья. Основные понятия. Вычисление арифметических выражений. Хранение двоичного дерева в массиве. Графы. Основные понятия. «Жадные» алгоритмы (задача Прима–Крускала). Динамическое программирование. Поиск кратчайших путей в графе. Практическая работа № 2. Длинные числа. Практическая работа № 3. Сортировка структур с помощью указателей. Практическая работа № 4. Динамические массивы. Практическая работа № 5. Вычисление арифметических выражений.	<i>Обучающиеся должны:</i> • <i>называть:</i> основные понятия алгоритмизации, базовые алгоритмические структуры, типы алгоритмов, аргументы, результаты, промежуточные величины; • <i>приводить:</i> собственные примеры алгоритмов и исполнителей алгоритмов; • <i>характеризовать:</i> заданные алгоритмы по типами, способам их представления; • <i>объяснять:</i> сущность понятия формального выполнения алгоритма, понятие аргумента, результата и промежуточной величины; • <i>формулировать:</i> определение алгоритма, базовых алгоритмических структур, характерные признаки разных типов алгоритмов, аргументов, результатов и промежуточных величин; • <i>обосновывать:</i> наличие тех или других базовых алгоритмических структур в заданном алгоритме, принадлежность конкретного алгоритма к соответствующему типу, корректность действий при выполнении заданного алгоритма, наличие в заданном алгоритме аргументов, результатов и промежуточных величин; • <i>сравнивать:</i> различные алгоритмы по их производительности; • <i>анализировать:</i> результаты выполнения алгоритмов, собственные ошибки и ошибки других обучающихся при выполнении задач и во время ответов на вопрос учителя;

Практическая работа № 6. Числа Фибоначчи	• <i>оценивать</i>: сложность выполняемых задач, корректность собственных ответов и ответов других обучающихся; • <i>высказывать суждение</i>: относительно принадлежности заданных алгоритмов тем или иным типам; <i>решать</i>: задачи на составление заданных алгоритмов разными способами; • <i>использует</i>: собственные знания и рекомендации учителя для решения задач.
ТЕМА 3. Элементы теории алгоритмов (16 часов) Уточнение понятия алгоритма. Универсальные исполнители. Алгоритмически неразрешимые задачи. Доказательство правильности программ. Сложность вычислений. Практическая работа № 7. Сложность вычислений	<i>Обучающиеся должны:</i> • <i>называть</i>: основные понятия алгоритмизации, базовые алгоритмические структуры, типы алгоритмов, аргументы, результаты, промежуточные величины; • <i>приводить</i>: собственные примеры алгоритмов и исполнителей алгоритмов; • <i>характеризовать</i>: заданные алгоритмы по типам, способам их представления; • <i>объяснять</i>: сущность понятия формального выполнения алгоритма, понятие аргумента, результата и промежуточной величины; • <i>формулировать</i>: определение алгоритма, базовых алгоритмических структур, характерные признаки разных типов алгоритмов, аргументов, результатов и промежуточных величин; • <i>обосновывать</i>: наличие тех или других базовых алгоритмических структур в заданном алгоритме, принадлежность конкретного алгоритма к соответствующему типу, корректность действий при выполнении заданного алгоритма, наличие в заданном алгоритме аргументов, результатов и промежуточных величин; • <i>сравнивать</i>: различные алгоритмы по их производительности; <i>анализировать</i>: результаты выполнения алгоритмов, собственные ошибки и ошибки других обучающихся при выполнении задач и во время ответов на вопрос учителя; • <i>оценивать</i>: сложность выполняемых задач, корректность собственных ответов и ответов других обучающихся; • <i>высказывать суждение</i>: относительно принадлежности заданных алгоритмов тем или иным типам; • <i>решать</i>: задачи на составление заданных алгоритмов разными способами. <i>Обучающиеся используют:</i> • собственные знания и рекомендации учителя для решения задач.
ТЕМА 4. Объектно-ориентированное программирование (24 часа) Что такое ООП? Создание объектов в программе. Скрытие внутреннего устройства. Иерархия классов. Программы с графическим интерфейсом.	<i>Обучающиеся должны:</i> • <i>называть</i>: основные архитектурные элементы объектно-ориентированных программ; • <i>приводить</i>: примеры объектов и классов;

Работа в среде быстрой разработки программ. Модель и представление. Практическая работа № 8. Скрытие внутреннего устройства объектов. Практическая работа № 9. Компоненты для ввода и вывода данных. Практическая работа № 10. Разработка компонентов	• <i>распознавать</i>: сущности в предметной области, которые в объектно-ориентированной архитектуре будут отображаться в виде классов и в виде атрибутов; • <i>характеризовать</i>: возможности и назначение визуальных языков и средств объектно-ориентированного проектирования; • <i>описывать</i>: последовательность действий из проектирования архитектуры объектно-ориентированных программ; • <i>объяснять</i>: понятие класса как объектного типа данных; • <i>формулировать</i>: правила определения множественности полюсов ассоциаций; правила определения типа связи между классами; • <i>обосновывать</i>: целесообразность выделения определенных классов в предметной области и установления между ними связей определенного типа; • <i>сравнивать</i>: визуальный метод разработки объектно-ориентированной архитектуры с написанием программного кода; агрегацию и композицию; • <i>классифицировать</i>: объекты описанной в текстовом виде предметной области; • <i>анализировать</i>: предметные области, описанные в текстовом виде, относительно имеющихся в них классов, атрибутов и связей между классами; • <i>оценивать</i>: качество объектно-ориентированной архитектуры для заданной предметной области; • <i>высказывать суждение</i>: относительно целесообразности создания тех или других классов и связей между ними в определенной предметной области; • <i>решать</i>: задачи на проектирование диаграмм классов для предметной области, описанной в текстовом виде.
Информационно-коммуникационные технологии (94 часа)	
ТЕМА 5. Моделирование (22 часа) Модели и моделирование. Системный подход в моделировании. Использование графов. Этапы моделирования. Моделирование движения. Дискретизация. Модели ограниченного и неограниченного роста. Моделирование эпидемии. Модель «хищник–жертва». Обратная связь. Саморегуляция. Системы массового обслуживания. Практическая работа № 11. Моделирование работы процессора.	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • осуществлять системный анализ объекта, выделять среди его свойств существенные свойства с точки зрения целей моделирования; • оценивать адекватность модели моделируемому объекту и целям моделирования; • определять вид информационной модели в зависимости от стоящей задачи; • анализировать пользовательский интерфейс используемого программного средства; • определять условия и возможности применения программного средства для решения типовых задач; • выявлять общее и отличия в разных программных продуктах, предназначенных для решения одного класса задач.

Практическая работа № 12. Моделирование работы банка	<i>Обучающиеся должны уметь:</i> • строить и интерпретировать различные информационные модели (таблицы, диаграммы, графы, схемы, блок-схемы алгоритмов); • преобразовывать объект из одной формы представления информации в другую с минимальными потерями в полноте информации; • исследовать с помощью информационных моделей объекты в соответствии с поставленной задачей; • работать с готовыми компьютерными моделями из различных предметных областей; • создавать однотабличные базы данных; • осуществлять поиск записей в готовой базе данных; • осуществлять сортировку записей в готовой базе данных.
ТЕМА 6. Базы данных (26 часов) Информационные системы. Таблицы. Основные понятия. Модели данных. Реляционные базы данных. Запросы. Формы. Отчеты. Язык структурных запросов (SQL). Многотабличные базы данных. Формы с подчиненной формой. Запросы к многотабличным базам данных. Отчеты с группировкой. Экспертные системы. Нереляционные базы данных. Практическая работа № 13. Создание однотабличной базы данных. Практическая работа № 14. Создание запросов. Практическая работа № 15. Создание отчёта с группировкой	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • что такое база данных, система управления базами данных (СУБД), информационная система; • что такое реляционная база данных, ее элементы (записи, поля, ключи); типы и форматы полей; • структуру команд поиска и сортировки информации в базах данных; • что такое логическая величина, логическое выражение; • что такое логические операции, как они выполняются. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • открывать готовую БД в одной из СУБД реляционного типа; • организовывать поиск информации в БД; • редактировать содержимое полей БД, • сортировать записи в БД по ключу, добавлять и удалять записи в БД; • создавать и заполнять однотабличную БД в среде СУБД.
ТЕМА 7. Создание веб-сайтов (18 часов) Содержание и оформление. Стили. Рисунки на веб-страницах. Мультимедиа. Таблицы. Блоки. Блочная верстка. XML и XHTML. Размещение веб-сайтов. Динамический HTML. Практическая работа № 16. Текстовые веб-страницы. Практическая работа № 17. Вставка звука и	<i>Обучающиеся должны</i> • <i>объяснять:</i> понятие гипертекстового документа и языка разметки; понятие тега и атрибута тега; понятие начального и конечного тега, а также отличие между одиночными тегами и контейнерами; правила корректного вложения тегов; принцип определения цвета в языке HTML; • <i>классифицировать:</i> теги по назначению; • <i>описывать:</i> синтаксис и назначения основных тегов для форматирования текста, создание гиперссылок, списков, таблиц и фреймов, а также основных атрибутов

видео в документ. Практическая работа № 18. Табличная вёрстка	этих тегов; область действия атрибутов тега, который входит в состав гипертекстового документа; • <i>уметь</i>: задавать фоновый цвет веб-страницы; устанавливать цвет, жирность, стиль и другие параметры шрифта, как для всей страницы, так и для отдельных абзацев и текстовых фрагментов; создавать на веб-страницах одноуровневые маркированные и нумерованные списки; создавать веб-сайт из нескольких страниц, которые связаны текстовыми гиперссылками; создавать таблицы с объединенными клеточками; создавать веб-сайт, разделенный на несколько фреймов; задавать значение атрибутов оформления клеточек, строк и таблиц; создавать простые веб-страницы средствами языка HTML и текстового редактора; • <i>использовать</i>: заголовки для структурирования содержимого веб-страниц; тег для вывода заранее отформатированного текста; внутренние, внешние, смешанные ссылки, а также ссылки на файлы и адреса электронной почты; таблицы для размещения информации в определенных местах веб-страницы; ссылки на объекты страниц, разделенных на фреймы.
ТЕМА 8. Графика и анимация (12 часов) Основы растровой графики. Ввод цифровых изображений. Кадрирование. Коррекция фотографий. Работа с областями. Фильтры. Многослойные изображения. Каналы. Контуры. GIF-анимация. Иллюстрации для веб-сайтов. Практическая работа № 19. Ввод и кадрирование изображений. Практическая работа № 20. Многослойные изображения	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • пользовательский интерфейс используемого программного средства; • условия и возможности применения программного средства для решения типовых задач; • общее и отличия в разных программных продуктах, предназначенных для решения одного класса задач. <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • определять код цвета в палитре 1ЮВ в графическом редакторе; • создавать и редактировать изображения с помощью инструментов растрового графического редактора; • создавать и редактировать изображения с помощью инструментов векторного графического редактора.
ТЕМА 9. 3D-моделирование и анимация (16 часов) Введение в 3D-графику. Проекция. Сеточные модели. Модификаторы. Контуры. Материалы и текстуры. UV-развертка. Рендеринг. Язык VRML. Ключевые формы. Арматура. Анимация. Практическая работа № 21. Управление сценой	<i>Обучающиеся должны знать:</i> • пользовательский интерфейс используемого программного средства; • условия и возможности применения программного средства для решения типовых задач; <i>Обучающиеся должны уметь:</i> • определять код цвета в палитре 1ЮВ в графическом редакторе; • создавать и редактировать изображения с помощью инструментов графического редактора.

Резерв часа (12 часов)

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Обязательными условиями обучения по программе является наличие компьютерного класса и установленного программного обеспечения (ориентировочный перечень программ приведен ниже). Компьютерная техника должна использоваться на каждом уроке. На каждом уроке должно быть обеспечен доступ каждого обучающегося к отдельному компьютеру.

Желательным условием является наличие в общеобразовательной организации скоростного канала подключения к Интернету (от 1 Мб). Если такого канала не существует, нужно организовать работу с имитационным программным обеспечением.

Требования к комплектации компьютерного класса

Наиболее рациональным с точки зрения организации деятельности детей в школе является установка в компьютерном классе 13–15 компьютеров (рабочих мест) для школьников и одного компьютера (рабочего места) для педагога.

Предполагается объединение компьютеров в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет, что позволяет использовать сетевые цифровые образовательные ресурсы.

Минимальные требования к техническим характеристикам каждого компьютера следующие:

- процессор – не ниже Celeron с тактовой частотой 2 ГГц;
- оперативная память – не менее 256 Мб;
- жидкокристаллический монитор с диагональю не менее 15 дюймов;
- жесткий диск – не менее 80 Гб;
- клавиатура;
- мышь;
- устройство для чтения компакт-дисков (желательно);
- аудиокарта и акустическая система (наушники или колонки).

Кроме того, в кабинете информатики на рабочем месте учителя должны быть:

- принтер;
- проектор;
- сканер.

Требования к программному обеспечению компьютеров

На компьютерах, которые расположены в кабинете информатики, должна быть установлена операционная система **Windows** или **Linux**, а также необходимое программное обеспечение:

- текстовый редактор (**Блокнот** или **Gedit**) и текстовый процессор (**Word** или **OpenOffice.org Writer**);
- табличный процессор (**Excel** или **OpenOffice.org Calc**);
- средства для работы с базами данных (**Access** или **OpenOffice.org Base**);
- графический редактор **Gimp** (<http://gimp.org>);
- редактор звуковой информации **Audacity** (<http://audacity.sourceforge.net>);
- среда программирования **КиМир** (<http://www.niisi.ru/kumir/>);
- среда программирования **FreePascal** (<http://www.freepascal.org/>);
- среда программирования **Lazarus** (<http://lazarus.freepascal.org/>) и другие

программные средства.

Перечень учебно-методического обеспечения

I. Учебно-методический комплект

1. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса в 2-х частях. ч. 1 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
2. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса в 2-х частях. ч. 2 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019.
3. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса в 2-х частях. ч. 1 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
4. Поляков К. Ю., Еремин Е. А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса в 2-х частях. ч. 1 – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017.
5. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещенный на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.narod.ru/school/probook.htm>;
6. Материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещенные на сайте <http://kpolyakov.narod.ru/school/ege.htm>;
7. Комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>).

II. Литература для учителя

1. Бородин М. Е. Информатика УМК для старшей школы. Углубленный уровень: методическое пособие для учителя. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2013.
2. <http://kpolyakov.narod.ru/school/elect.htm>.
3. Сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika>.
4. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. Под ред. И.Г. Семакина, Е.К.Хеннера. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2011. (Дополнительное пособие).
5. Поляков К. Ю. Информатика. 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни : методическое пособие / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
6. Информатика. Задачник-практикум в 2 т. Под ред. И.Г. Семакина, Е.К. Хеннера. – М.: Лаборатория базовых знаний, 2011.
7. Теория и методика обучения информатике – URL: <https://sites.google.com/site/methteachinfo/home>.

III. Литература для обучающегося

1. И. Г. Семакин. Информатика (углубленный уровень) (в 2 частях) 10 класс: учебник / И. Г. Семакин, Т. Ю. Шеина, Л. В. Шестакова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. И. Г. Семакин. Информатика (углубленный уровень) (в 2 частях) 11 класс: учебник / И. Г. Семакин, Т. Ю. Шеина, Л. В. Шестакова. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
3. К.Ю. Поляков. Информатика (базовый и углубленный уровни) (в 2 частях) 11 класс.: учебник / К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. – М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 544 с. : ил.
4. Поляков К. Ю. Программирование. Python. C++. Часть 1: учебное пособие / К.Ю. Поляков. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 144 с.
5. Поляков К. Ю. Программирование. Python. C++. Часть 2: учебное пособие / К.Ю. Поляков. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 176 с.

6. Поляков К. Ю. Программирование. Python. C++. Часть 3: учебное пособие / К.Ю. Поляков. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 208 с.
7. Поляков К. Ю. Программирование. Python. C++. Часть 4: учебное пособие / К.Ю. Поляков. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2019. — 192 с.

IV. Дополнительная литература для организации спецкурсов

1. Андреева Е. В., Босова Л. Л., Фалина И. Н. Математические основы информатики. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005.
2. Монахов М. Ю., Солодов С. Л., Монахова Г. Е. Учимся проектировать на компьютере. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
3. Семакин И. Г., Хеннер Е. К. Информационные системы и модели. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006.
4. Танова Э. В. Введение в криптографию: как защитить свое письмо от любопытных. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007.
5. Ясницкий Л. Н. Искусственный интеллект. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
6. Дергачева Л. М. Решение типовых экзаменационных задач по информатике. С диском. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011.
7. Самылкина Н. Н. и др. Готовимся к ЕГЭ по информатике. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
8. Кирюхин В. М. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике: всероссийская олимпиада школьников. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
9. Волченков С. Г., Корнилов П. А., Белов Ю. А. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010.
10. Окулов С. М. Основы программирования. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
11. Окулов С. М., Пестов О. А. Динамическое программирование. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
12. Окулов С. М. Абстрактные типы данных. Учебное пособие. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.