

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ПО ИНФОРМАТИКЕ  
(10-11 КЛАССЫ) – УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ**

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Настоящая программа составлена на основе примерной программы среднего общего образования по информатике и авторской программы Семакина М.(Информатика. Программа для старшей школы: 10-11 классы. Углубленный уровень/ И.Г.Семакин.- М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015). Она полностью соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

*Изучение информатики и информационных технологий в старшей школе на углубленном уровне 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 свою деятельность, работать в коллективе; чувства ответственности за результаты своего труда, используемые другими людьми; установки на позитивную социальную деятельность в информационном обществе, на недопустимость 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, информационной деятельности в различных сферах, востребованных на рынке труда.

**формирование информационно-коммуникационной компетентности (ИКК)** учащихся. Переход от уровня компьютерной грамотности (базовый курс) к уровню ИКК происходит через комплексность рассматриваемых задач, привлекающих личный жизненный опыт учащихся, знания других школьных предметов. В результате обучения курсу ученики должны понять, что освоение ИКТ не является самоцелью, а является процессом овладения современным инструментом, необходимым для их жизни и деятельности в информационно-насыщенной среде.

### **Место учебного предмета в учебном плане**

Данная программа используется при реализации углубленного курса информатики в X - XI классах. На изучение информатики отводится четыре часа в неделю, всего 276 часа (в 10 классе – 140 часов, в 11 классе – 136 часов).

#### **Формы контроля:**

- практические работы
- зачеты

### **Планируемые результаты освоения курса информатики в 10-11 классах**

#### **Личностные результаты**

При изучении курса «Информатика» на углубленном уровне в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие личностные результаты.

1. *Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.*

Каждая учебная дисциплина формирует определенную составляющую научного мировоззрения. Информатика формирует представления учащихся о науках, развивающих информационную картину мира, вводит их в область информационной деятельности людей. Ученики узнают о месте, которое занимает информатика в современной системе наук, об информационной картине мира, о ее связи с другими научными областями. Ученики получают представление о современном уровне и перспективах развития ИКТ-отрасли, в реализации которых в будущем они, возможно, смогут принять участие.

2. *Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.*

Эффективным методом формирования данных качеств является учебно-проектная деятельность. Работа над проектом требует взаимодействия между учениками — исполнителями проекта, а также между учениками и учителем, формулирующим задание

для проектирования, контролирующим ход его выполнения, принимающим результаты работы. В завершение работы предусматривается процедура защиты проекта перед коллективом класса, которая также требует наличия коммуникативных навыков у детей.

- 3. Бережное, ответственное а компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь.*

Все большее время у современных детей занимает работа за компьютером (не только над учебными заданиями). Поэтому для сохранения здоровья очень важно знакомить учеников с правилами безопасной работы за компьютером, с компьютерной эргономикой.

- 4. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.*

Данное качество формируется в процессе развития навыков самостоятельной учебной и учебно-исследовательской работы учеников. Выполнение проектных заданий требует от ученика проявления самостоятельности в изучении нового материала, в поиске информации в различных источниках. Такая деятельность раскрывает перед учениками возможные перспективы в изучении предмета, в дальнейшей профориентации в этом направлении. В содержании многих разделов учебников рассказывается об использовании информатики и ИКТ в различных профессиональных областях и перспективах их развития.

- 5. Осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.*

Важное место в изучении информатики на углубленном уровне занимает знакомство учащихся с современными профессиями в IT-отрасли. В учебниках присутствуют описания различных видов профессиональной деятельности, которые связываются в содержании курса с изучаемой темой. Кроме того, применяемая методика учебного проектирования приближена к методам производственной деятельности в IT-отрасли.

### **Метапредметные результаты**

При изучении курса «Информатика» на углубленном уровне в соответствии с требованиями ФГОС формируются следующие метапредметные результаты.

- 1. Умение самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения целей; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.*

Данная компетенция формируется при изучении информатики в нескольких аспектах, таких как:

- учебно-проектная деятельность: планирование целей и процесса выполнения проекта и самоконтроль за результатами работы;
- изучение основ системологии: способствует формированию системного подхода к анализу объекта деятельности;
- алгоритмическая линия курса: алгоритм можно назвать планом достижения цели

исходя из ограниченных ресурсов (исходных данных) и ограниченных возможностей исполнителя (системы команд исполнителя).

2. *Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты.*

Формированию данной компетенции способствуют следующие аспекты методической системы курса:

- формулировка многих вопросов и заданий к теоретическим разделам курса стимулирует к дискуссионной форме обсуждения и принятия согласованных решений;
  - ряд проектных заданий предусматривает коллективное выполнение, требующее от учеников умения взаимодействовать; защита работы предполагает коллективное обсуждение ее результатов.
3. *Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания.*

Большое место в методике углубленного изучения информатики занимает учебно-исследовательская и проектная деятельность. Предусматриваются проекты как для индивидуального, так и для коллективного исполнения. В частности, в рамках коллективного проекта ученик может быть как исполнителем, так и руководителем проекта. В методике учебно-проектной работы предусматриваются коллективные обсуждения с целью поиска методов выполнения проекта.

4. *Готовность и способность к самостоятельной информационно познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников.*

Информационные технологии являются одной из самых динамичных предметных областей. Поэтому успешная учебная и производственная деятельность в этой области невозможна без способностей к самообучению, к активной познавательной деятельности.

Интернет является важнейшим современным источником информации, ресурсы которого постоянно расширяются. В процессе изучения информатики ученики осваивают эффективные методы получения информации через Интернет, ее отбора и систематизации.

5. *Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.*

Формированию этой компетенции способствует методика индивидуального, дифференцированного подхода при распределении практических заданий, которые разделены на три уровня сложности: репродуктивный, продуктивный и творческий. Такое разделение станет для некоторых учеников стимулирующим фактором к переоценке и повышению уровня своих знаний и умений. Дифференциация происходит и при распределении между учениками проектных заданий.

### **Предметные результаты**

В соответствии с ФГОС СОО изучение предметной области «Математика и информатика» должно обеспечить:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;
- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;
- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
- принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

Изучение предмета «Информатика» на углубленном уровне должно обеспечить:

1. Владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира.
2. Овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки.
3. Владение универсальным языком программирования высокого уровня ( по выбору ), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции.
4. Владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ.
5. Сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче; систематизация знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы
6. Сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии «операционная система» и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений.
7. Сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знание базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надежного функционирования средств ИКТ.
8. Владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними.
9. Владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, пользоваться базами данных и справочными системами.
10. Сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта

## **В результате изучения информатики на углубленном уровне**

### **выпускник 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 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 натуральных 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.

**Содержание учебного предмета**

**10 класс**

**Методы программирования (60 ч.)**

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Введение. Эволюция программирования. Обзор процедурных языков программирования. О профессиях:

профессии, связанные с программированием. Паскаль — язык структурного программирования. Интегрированная среда разработки программы. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. Представление о синтаксисе и семантике языка программирования Паскаль. Элементы языка и типы данных. Операции, функции, выражения. Оператор присваивания. Ввод и вывод данных. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. Структуры алгоритмов. Программирование ветвлений. Логические переменные. Вложенное ветвление. Программирование циклов с предусловием. Программирование циклов с постусловием. Программирование циклов с параметром. Инвариант цикла. Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел. Вспомогательные алгоритмы и программы. Параметры подпрограмм. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование. Процедура. Функция. Массивы. Действия над массивом как единым целым. Типовые задачи обработки массивов. Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности. Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию. Алгоритмы обработки массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (сортировка пузырьком). Двумерные массивы (матрицы). Многомерные массивы. Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам. Метод последовательной детализации. Символьный тип данных. Символьные переменные. Алгоритмы анализа символьных строк. Строки символов. Строковые переменные. Операции над строками. Комбинированный тип данных.

Представление о структурах данных. Списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы*. Рекурсивные алгоритмы. Рекурсивные процедуры и функции. Вычисление  $n$ -го элемента рекуррентной последовательности. Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии. Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов. Базовые понятия объектно-ориентированного программирования. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Среда быстрой разработки программ. Система программирования Delphi. Этапы решения задач на компьютере. Этапы программирования на Delphi. Программирование метода статистических испытаний. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей. Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной. Приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. *Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.* Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

*Практическая работа №1 «Программирование линейных алгоритмов».*

*Практическая работа №2 «Программирование алгоритмов с использованием условного оператора».*

*Практическая работа №3 «Программирование алгоритмов с использованием оператора выбора».*

*Практическая работа №4 «Программирование алгоритмов с вложенным ветвлением».*

*Практическая работа №5 «Программирование циклических алгоритмов с предусловием на Паскале».*

*Практическая работа №6 «Программирование циклических алгоритмов с постусловием на Паскале».*

*Практическая работа №7 «Программирование циклических алгоритмов с параметром на Паскале».*

*Практическая работа №8 «Программирование с использованием процедур».*

*Практическая работа №9 «Программирование с использованием функций».*

*Практическая работа №10 «Ввод и вывод элементов массива».*

*Практическая работа №11 «Вычисление максимума, суммы элементов массива, линейный поиск».*

*Практическая работа №12 «Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке. Циклический сдвиг элементов массива. Поиск элементов массива».*

*Практическая работа №13 «Вставка и удаление элементов в массиве».*

*Практическая работа №14 «Сортировка одномерных массивов. Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки».*

*Практическая работа №15 «Поиск элемента в двумерном массиве».*

*Практическая работа №16 «Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива».*

*Практическая работа №17 «Использование метода последовательной детализации при решении задач».*

*Практическая работа №18 «Подсчет количества появлений символа в строке. Разбиение строки на слова по пробельным символам. Поиск подстроки внутри данной строки. Замена найденной подстроки на другую строку».*

*Практическая работа №19 «Программирование обработки записей».*

*Практическая работа №20 «Использование комбинированного типа данных при решении задач».*

*Практическая работа №21 «Нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа. Вычисление факториалов».*

*Практическая работа №22 «Вычисление чисел Фибоначчи».*

*Практическая работа №23 «Решение задачи о Ханойской башне».*

*Практическая работа №24 «Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений».*

### **Теоретические основы информатики (65 ч.)**

Информатика и информация. Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. Измерение информации. Объёмный подход. Решение задач с использованием объёмного подхода. Измерение информации. Содержательный подход. Решение задач с использованием содержательного подхода. Вероятность и информация. Вероятность и информация. Позиционные системы счисления. Основные понятия. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. 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. 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. Смешанные системы счисления. Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием. Арифметические действия в позиционных системах счисления. Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. Равномерные и неравномерные коды. Условие Фано. Обратное условие Фано. Префиксные коды. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов. Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации. Кодирование текстов. Кодовые таблицы. Кодирование изображения. Дискретное представление статической и динамической графической информации. Кодирование звука. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ-архиваторов. Алгоритм LZW. Хранение информации. Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений 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. Обработка информации. Исполнитель обработки информации. Логические основы обработки информации. Операции «импликация», «эквиваленция». Логические формулы и 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. Логические схемы. Построение схем из базовых логических элементов. Решение логических задач. Логические функции на области числовых значений. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии. Определение, свойства и описание алгоритма. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга - пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга. Машина Поста. Этапы алгоритмического решения задачи. Поиск данных: алгоритмы, программирование. 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. Сортировка 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.

### **Компьютер (14 ч.)**

Логические элементы и переключательные схемы. Логические схемы элементов компьютера. Эволюция устройства ЭВМ. Смена поколений ЭВМ. Представление и

обработка целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика. Персональный компьютер. История и архитектура ПК. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования. Аппаратное обеспечение компьютеров. Процессор. Системная плата, внутренняя память. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. Внешние устройства ПК. Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация ПО. Установка и деинсталляция ПО. Системное администрирование. Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Операционные системы. Многообразие операционных систем, их функции. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Программное обеспечение мобильных устройств. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления. 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.

*Практическая работа №25 «Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей».*

*Практическая работа №26 «BIOS и загрузка операционной системы».*

**Резервное время – 1 час**

## **11 класс**

### **Информационные технологии (38 ч.)**

Текстовые редакторы и процессоры. Технологии создания текстовых документов. Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Библиографическое описание документов. Специальные тексты. Средства создания и редактирования математических текстов. Технические средства ввода текста. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Настольно-издательские системы. Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. Трёхмерная графика. Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Использование учебных систем автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать). 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. Алгоритмы исследования элементарных

функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке. Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

*Практическая работа №1 «Создание и редактирование документа. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных».*

*Практическая работа №2 «Распознавание текста. Распознавание устной речи».*

*Практическая работа №3 «Компьютерная верстка текста».*

*Практическая работа №4 «Создание и редактирование растровых графических изображений»*

*Практическая работа №5 «Создание и редактирование векторных графических изображений»*

*Практическая работа №6 «Создание и редактирование трехмерных изображений»*

*Практическая работа №7 «Создание мультимедийной презентации»*

*Практическая работа №8 «Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования».*

*Практическая работа*

*№9 «Разбор задач на поиск решения и подбор параметров»*

*Практическая работа №10 «Решение вычислительных задач из различных предметных областей».*

*Практическая работа №11 «Использование средств деловой графики для наглядного представления данных»*

### **Информационные системы (16 ч.)**

Понятие системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Модели систем. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. Понятие и назначение базы данных (БД). Классификация БД. Реляционные БД и системы управления БД. Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Проектирование реляционной модели данных. Запрос. Типы запросов. Простые запросы к БД. Запросы с параметрами. Сложные запросы к БД. Расширение базы данных. Работа с формой. Отчеты. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля. Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация. Инфологическая модель предметной области.

*Практическая работа №12 «Проектирование инфологической модели».*

*Практическая работа №13 «Создание базы данных.»*

*Практическая работа № 14 «Реализация простых запросов с помощью конструктора».*

*Практическая работа № 15 «Реализация сложных запросов с помощью конструктора».*

### **Компьютерное моделирование (54 ч.)**

Моделирование и его разновидности. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов. Построение оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа. Определение 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. Анализ работы рекурсивных алгоритмов. Разбор арифметических и логических выражений. Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных. Математическое моделирование. Математическое моделирование на компьютере. Математическое и компьютерное моделирование систем управления. Математическая модель свободного падения тела. Свободное падение с учетом сопротивления среды. Математическая модель задачи баллистики. Расчет стрельбы по цели в пустоте. Расчет стрельбы по цели в атмосфере. Задача теплопроводности. Численная модель решения задачи теплопроводности. Проведение вычислительного эксперимента в электронной таблице по расчету распределения температуры. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента. Программирование решения задачи теплопроводности. Программирование построения изолиний. Проведение вычислительного эксперимента с построением изотерм. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента. Транспортная задача. Задачи теории расписаний. Пример математического моделирования для экологической системы. Методика имитационного моделирования. Математический аппарат имитационного моделирования. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения. Постановка и моделирование задачи массового обслуживания. Расчет распределения вероятности времени ожидания в очереди. Моделирование систем массового обслуживания. Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов. Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. 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. Учебно-методический комплекс.

*Практическая работа №16 «Компьютерное моделирование свободного падения на Паскале».*

*Практическая работа №17 «Компьютерное моделирование свободного падения в электронной таблице».*

*Практическая работа №18 «Численный расчёт баллистической траектории на Паскале».*

*Практическая работа №19 «Численный расчёт баллистической траектории в электронной таблице».*

*Практическая работа №20 «Моделирование расчетов стрельбы по цели».*

*Практическая работа №21 «Программирование решения задачи теплопроводности».*

*Практическая работа №22 «Программирование построения изолиний».*

*Практическая работа №23 «Задача об использовании сырья».*

*Практическая работа №24 «Транспортная задача».*

*Практическая работа №25 «Задачи теории расписаний».*

### **Компьютерные телекоммуникации (20 ч.)**

Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Назначение и состав локальных компьютерных сетей. Классы и топологии локальных компьютерных сетей. Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. История и классификация глобальной компьютерной сети. Сетевые протоколы. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Структура Интернета. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей. Основные услуги Интернета. 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); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц. Облачные версии прикладных программных систем. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений. Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Веб-сайт. Способы создания сайтов. Основы HTML. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). Динамический HTML. Размещение веб-сайтов. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования. Оформление и разработка сайта. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

*Практическая работа №26 «Создание web-сайта по образцу»*

*Практическая работа №27 «Создание web-сайта с использованием гиперссылок и таблиц»*

*Практическая работа №28 «Создание web-сайта на заданную тему»*

### **Информационная деятельность человека (7 ч.)**

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 деятельность человека в историческом аспекте. Информационное общество. Информационные ресурсы общества. Компьютер как инструмент информационной деятельности. Обеспечение работоспособности компьютера. Информационное право и информационная безопасность. Информатизация управления проектной деятельностью. Информатизация образования. 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. Законодательство РФ в области программного обеспечения. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

**Резервное время – 1 час**

#### **Учебно-методический комплекс**

1. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В.. Информатика. Углубленный уровень. 10 класс в 2 ч. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
2. Семакин И.Г., Хеннер Е.К., Шестакова Л.В.. Информатика. Углубленный уровень. 11 класс. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014.
3. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В. Компьютерный практикум по информатике для 10-11 классов. Углубленный уровень. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012.
4. Семакин И. Г., Бежина И. Н. Информатика. Углубленный уровень: методическое пособие для 10-11 классов. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.

### Тематическое планирование 10 класс

№ уро ка	Тема урока	Кол-во часов
<b>Методы программирования (60 ч.)</b>		
1	Техника безопасности и правила работы на компьютере. ИОТ 3.1, 3.2. Введение. Эволюция программирования. Обзор процедурных языков программирования.	1
2	О профессиях: профессии, связанные с программированием.	1
3	Паскаль — язык структурного программирования. Интегрированная среда разработки программы. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.	1
4	<i>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования Паскаль.</i> Элементы языка и типы данных. Операции, функции, выражения. Оператор присваивания.	1
5	Ввод и вывод данных. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	1
6	Практическая работа №1 «Программирование линейных алгоритмов».	1
7	Структуры алгоритмов.	1
8	Программирование ветвлений. Логические переменные.	1
9	Практическая работа №2 «Программирование алгоритмов с использованием условного оператора».	1
10	Практическая работа №3 «Программирование алгоритмов с использованием оператора выбора».	1
11	Вложенное ветвление.	1
12	Практическая работа №4 «Программирование алгоритмов с вложенным ветвлением».	1
13	Программирование циклов с предусловием.	1
14	Практическая работа №5 «Программирование циклических алгоритмов с предусловием на Паскале».	1
15	Программирование циклов с постусловием.	1
16	Практическая работа №6 «Программирование циклических алгоритмов с постусловием на Паскале».	1
17	Программирование циклов с параметром. Инвариант цикла.	1
18	Практическая работа №7 «Программирование циклических алгоритмов с параметром на Паскале».	1
19	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.	1
20	Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1
21	Вспомогательные алгоритмы и программы. Параметры подпрограмм. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	1
22	Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование.	1
23	Процедура.	1
24	Практическая работа №8 «Программирование с использованием процедур».	1
25	Функция.	1
26	Практическая работа №9 «Программирование с использованием функций».	1

27	Массивы. Действия над массивом как единым целым.	1
28	Практическая работа №10 «Ввод и вывод элементов массива».	1
29	Типовые задачи обработки массивов.	1
30	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности.	1
31	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию. Практическая работа №11 «Вычисление максимума, суммы элементов массива, линейный поиск».	1
32	Алгоритмы обработки массивов. Практическая работа №12 «Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке. Циклический сдвиг элементов массива. Поиск элементов массива».	1
33	Практическая работа №13 «Вставка и удаление элементов в массиве».	1
34	Квадратичные алгоритмы сортировки (сортировка пузырьком). Практическая работа №14 «Сортировка одномерных массивов. Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки».	1
35	Двумерные массивы (матрицы). <i>Многомерные массивы.</i>	1
36	Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам.	1
37	Практическая работа №15 «Поиск элемента в двумерном массиве».	1
38	Практическая работа №16 «Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива».	1
39	Метод последовательной детализации.	1
40	Практическая работа №17 «Использование метода последовательной детализации при решении задач».	1
41	Символьный тип данных. Символьные переменные. Алгоритмы анализа символьных строк.	1
42	Практическая работа №18 «Подсчет количества появлений символа в строке. Разбиение строки на слова по пробельным символам. Поиск подстроки внутри данной строки. Замена найденной подстроки на другую строку».	1
43	Строки символов. Строковые переменные. Операции над строками.	1
44	Практическая работа №19 «Программирование обработки записей».	1
45	Комбинированный тип данных. Практическая работа №20 «Использование комбинированного типа данных при решении задач».	1
46	Представление о структурах данных. Списки, словари, деревья, очереди. <i>Хэш-таблицы.</i>	1
47	Рекурсивные алгоритмы. Рекурсивные процедуры и функции.	1
48	Практическая работа №21 «Нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа. Вычисление факториалов».	1
49	Вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности. Практическая работа №22 «Вычисление чисел Фибоначчи».	1
50	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	1
51	Практическая работа №23 «Решение задачи о Ханойской башне».	1
52	Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	1
53	Базовые понятия объектно-ориентированного программирования. Объекты	1

	и классы. <i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i> Среды быстрой разработки программ. Система программирования Delphi. Этапы решения задач на компьютере. Этапы программирования на Delphi.	
54	Программирование метода статистических испытаний. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей. <i>Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами.</i>	1
55	Приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной. Приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
56	<i>Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.</i> Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.	1
57	Практическая работа №24 «Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений».	1
58	Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.	1
59	Обобщение по разделу «Методы программирования».	1
60	Зачет по разделу «Методы программирования».	1
<b>Теоретические основы информатики (65 ч.)</b>		
61	Информатика и информация. Способы представления данных.	1
62	Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
63	Измерение информации. Объемный подход	1
64	Решение задач с использованием объемного подхода	1
65	Измерение информации. Содержательный подход	1
66	Решение задач с использованием содержательного подхода	1
67	Вероятность и информация	1
68	Вероятность и информация	1
69	Позиционные системы счисления. Основные понятия	1
70	Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	1
71	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	1
72	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	1
73	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.	1
74	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.	1
75	Смешанные системы счисления. <i>Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.</i>	1
76	<i>Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.</i>	1
77	Арифметические действия в позиционных системах счисления.	1
78	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной	1

	системе счисления.	
79	Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.	1
80	Равномерные и неравномерные коды.	1
81	Условие Фано. <i>Обратное условие Фано.</i>	1
82	Префиксные коды. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	1
83	Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений.	1
84	Универсальность дискретного представления информации.	1
85	Кодирование текстов	1
86	Кодовые таблицы	1
87	Кодирование изображения	1
88	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1
89	Кодирование звука	1
90	Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.	1
91	<i>Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.</i>	1
92	Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. <i>Оптимальное кодирование Хаффмана.</i> Использование программ-архиваторов. <i>Алгоритм LZW.</i>	1
93	Хранение информации	1
94	Хранение информации	1
95	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.	1
96	<i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.</i> <i>Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i>	1
97	Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.	1
98	<i>Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.</i> <i>Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.</i>	1
99	Обработка информации	1
100	Исполнитель обработки информации	1
101	Логические основы обработки информации	1
102	Операции «импликация», «эквиваленция».	1
103	Логические формулы и функции.	1
104	Законы алгебры логики.	1
105	Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
106	Логические уравнения.	1
107	Построение логического выражения с данной таблицей истинности.	1
108	Дизъюнктивная нормальная форма. <i>Конъюнктивная нормальная форма.</i>	1
109	Логические элементы компьютеров. Логические схемы	1
110	Построение схем из базовых логических элементов.	1
111	Решение логических задач	1
112	Логические функции на области числовых значений	1
113	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	1
114	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	1
115	Определение, свойства и описание алгоритма. Формализация понятия алгоритма.	1
116	Машина Тьюринга - пример абстрактной универсальной вычислительной	1

	модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.	
117	Машина Поста	1
118	Этапы алгоритмического решения задачи. Поиск данных: алгоритмы, программирование	1
119	<i>Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема останова и ее неразрешимость.</i>	1
120	<i>Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).</i>	1
121	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.	1
122	Сортировка данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).	1
123	Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения. <i>Доказательство правильности программ.</i>	1
124	Обобщение по разделу «Теоретические основы информатики».	1
125	Зачет по разделу «Теоретические основы информатики».	1
<b>Компьютер (14 ч.)</b>		
126	Логические элементы и переключательные схемы. Логические схемы элементов компьютера.	1
127	Эволюция устройства ЭВМ. Смена поколений ЭВМ.	1
128	<i>Представление и обработка целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика</i>	1
129	Персональный компьютер. История и архитектура ПК. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1
130	<i>Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования. Аппаратное обеспечение компьютеров. Процессор.</i>	1
131	Системная плата, внутренняя память. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	1
132	Внешние устройства ПК. Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация ПО. Установка и деинсталляция ПО. <i>Системное администрирование.</i>	1
133	<i>Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Практическая работа №25 «Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей».</i>	1
134	Операционные системы. Многообразие операционных систем, их функции. Практическая работа №26 «BIOS и загрузка операционной системы».	1
135	Многопроцессорные системы. <i>Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.</i>	1
136	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Программное обеспечение мобильных устройств. <i>Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.</i>	1
137	<i>Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.</i>	1
138	<i>Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты</i>	1

	<i>физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.</i>	
139	Итоговая контрольная работа	1
140	Резерв (итоговый урок по курсу 10 класса)	1

### Тематическое планирование 11 класс

№ урока	Тема урока	Кол-во часов
<b>Информационные технологии (38 ч.)</b>		
1	Техника безопасности и правила работы на компьютере. ИОТ 3.1, 3.2. Текстовые редакторы и процессоры. Технологии создания текстовых документов.	1
2	Практическая работа №1 «Создание и редактирование документа. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных».	1
3	Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц.	1
4	Библиографическое описание документов. Специальные тексты	1
5	Средства создания и редактирования математических текстов.	1
6	Технические средства ввода текста. Практическая работа №2 «Распознавание текста. <i>Распознавание устной речи</i> ».	1
7	Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.	1
8	<i>Настольно-издательские системы.</i>	1
9	Практическая работа №3 « <i>Компьютерная верстка текста</i> ».	1
10	Технические средства ввода графических изображений.	1
11	Кадрирование изображений.	1
12	Цветовые модели.	1
13	Коррекция изображений.	1
14	Работа с многослойными изображениями.	1
15	Практическая работа №4 «Создание и редактирование растровых графических изображений»	1
16	Работа с векторными графическими объектами.	1
17	Практическая работа №5 «Создание и редактирование векторных графических изображений»	1
18	Группировка и трансформация объектов.	1
19	Трехмерная графика.	1
20	Практическая работа №6 «Создание и редактирование трехмерных изображений»	1
21	Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.	1
22	Практическая работа №7 «Создание мультимедийной презентации»	1
23	<i>Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий.</i>	1
24	<i>Системы автоматизированного проектирования. Использование учебных</i>	1

	<i>систем автоматизированного проектирования.</i>	
25	Практическая работа №8 «Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования».	1
26	<i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i>	1
27	Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных.	1
28	Автозаполнение. Форматирование ячеек.	1
29	Стандартные функции. Виды ссылок в формулах.	1
30	Практическая работа №9 «Разбор задач на поиск решения и подбор параметров»	1
31	Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.	1
32	Коллективная работа с данными. <i>Подключение к внешним данным и их импорт.</i>	1
33	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1
34	Практическая работа №10 «Решение вычислительных задач из различных предметных областей».	1
35	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	1
36	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных. Практическая работа №11 «Использование средств деловой графики для наглядного представления данных»	1
37	Обобщение по разделу «Информационные технологии».	1
38	Зачет по разделу «Информационные технологии».	1
<b>Информационные системы (16 ч.)</b>		
39	Понятие системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Модели систем. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления.	1
40	Инфологическая модель предметной области. Практическая работа №12 «Проектирование инфологической модели».	1
41	Понятие и назначение базы данных (БД). Классификация БД.	1
42	Реляционные БД и системы управления БД. Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных.	1
43	Проектирование реляционной модели данных.	1
44	Практическая работа №13 «Создание базы данных.»	1
45	Запрос. Типы запросов. Простые запросы к БД.	1
46	Практическая работа № 14 «Реализация простых запросов с помощью конструктора».	1
47	Запросы с параметрами. Сложные запросы к БД.	1
48	Практическая работа № 15 «Реализация сложных запросов с помощью конструктора».	1
49	Расширение базы данных. Работа с формой. <i>Отчеты.</i>	1
50	Сортировка. Фильтрация.	1
51	Вычисляемые поля.	1
52	Многотабличные БД. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i>	1
53	Обобщение по разделу «Информационные системы».	1
54	Зачет по разделу «Информационные системы».	1

Компьютерное моделирование (54 ч.)		
55	Моделирование и его разновидности.	1
56	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).	1
57	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов.	1
58	Построение оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа.	1
59	Определение количества различных путей между вершинами.	1
60	Обход узлов дерева в глубину.	1
61	<i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i>	1
62	Использование деревьев при решении алгоритмических задач.	1
63	Анализ работы рекурсивных алгоритмов.	1
64	Разбор арифметических и логических выражений.	1
65	Бинарное дерево. <i>Использование деревьев при хранении данных.</i>	1
66	Математическое моделирование.	1
67	Математическое моделирование на компьютере.	1
68	<i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</i>	1
69	Математическая модель свободного падения тела.	1
70	Свободное падение с учетом сопротивления среды.	1
71	Практическая работа №16 «Компьютерное моделирование свободного падения на Паскале».	1
72	Практическая работа №17 «Компьютерное моделирование свободного падения в электронной таблице».	1
73	Математическая модель задачи баллистики.	1
74	Практическая работа №18 «Численный расчет баллистической траектории на Паскале».	1
75	Практическая работа №19 «Численный расчет баллистической траектории в электронной таблице».	1
76	Расчет стрельбы по цели в пустоте.	1
77	Расчет стрельбы по цели в атмосфере.	1
78	Практическая работа №20 «Моделирование расчетов стрельбы по цели».	1
79	Задача теплопроводности.	1
80	Численная модель решения задачи теплопроводности.	1
81	Проведение вычислительного эксперимента в электронной таблице по расчету распределения температуры.	1
82	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	1
83	Программирование решения задачи теплопроводности.	1
84	Практическая работа №21 «Программирование решения задачи теплопроводности».	1
85	Программирование построения изолиний. Практическая работа №22 «Программирование построения изолиний».	1
86	Проведение вычислительного эксперимента с построением изотерм.	1
87	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	1
88	Практическая работа №23 «Задача об использовании сырья».	1

89	Транспортная задача.	1
90	Практическая работа №24 «Транспортная задача».	1
91	Задачи теории расписаний.	1
92	Практическая работа №25 «Задачи теории расписаний».	1
93	Пример математического моделирования для экологической системы.	1
94	Методика имитационного моделирования.	1
95	Математический аппарат имитационного моделирования.	1
96	<i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i>	1
97	Генерация случайных чисел с заданным законом распределения.	1
98	Постановка и моделирование задачи массового обслуживания.	1
99	Расчет распределения вероятности времени ожидания в очереди.	1
100	<i>Моделирование систем массового обслуживания.</i>	1
101	<i>Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.</i>	1
102	<i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i>	1
103	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных.	1
104	Проведение исследования, формулировка выводов.	1
105	Подготовка отчета. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.	1
106	Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.	1
107	Обобщение по разделу «Компьютерное моделирование».	1
108	Зачет по разделу «Компьютерное моделирование».	1
<b>Компьютерные телекоммуникации (20 ч.)</b>		
109	Принципы построения компьютерных сетей. <i>Аппаратные компоненты компьютерных сетей.</i> Назначение и состав локальных компьютерных сетей.	1
110	Классы и топологии локальных компьютерных сетей. <i>Модель информационной системы «клиент–сервер».</i> Распределенные модели построения информационных систем.	1
111	История и классификация глобальной компьютерной сети. Сетевые протоколы. <i>Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.</i>	1
112	Структура Интернета. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры.	1
113	Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. <i>Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.</i>	1
114	Основные услуги Интернета. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Другие виды деятельности в сети Интернет.	1
115	Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц. Облачные версии прикладных программных систем.	1
116	Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. <i>Использование облачных технологий обработки данных в крупных</i>	1

	<i>информационных системах.</i>	
117	Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	1
118	<i>Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений. Государственные электронные сервисы и услуги.</i> Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура.	1
119	Веб-сайт. Способы создания сайтов. Основы HTML. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.	1
120	Практическая работа №26 «Создание web-сайта по образцу»	1
121	Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). <i>Динамический HTML</i>	1
122	Практическая работа №27 «Создание web-сайта с использованием гиперссылок и таблиц»	1
123	<i>Размещение веб-сайтов. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.</i>	1
124	Оформление и разработка сайта. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц.	1
125	Практическая работа №28 «Создание web-сайта на заданную тему»	1
126	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	1
127	Обобщение по разделу «Компьютерные телекоммуникации».	1
128	Зачет по разделу «Компьютерные телекоммуникации».	1
<b>Информационная деятельность человека (7 ч.)</b>		
129	<i>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).</i>	1
130	Информационная деятельность человека в историческом аспекте. Информационное общество. Информационные ресурсы общества. Компьютер как инструмент информационной деятельности. Обеспечение работоспособности компьютера.	1
131	Информационное право и информационная безопасность. Информатизация управления проектной деятельностью. Информатизация образования.	1
132	Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	1
133	Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.	1
134	Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.	1
135	Итоговая контрольная работа	1
136	Резерв (итоговый урок за 11 класс).	1