

П. П.1. Основной образовательной программы среднего общего образования Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения «Центр образования № 1» (рекомендована к принятию Педагогическим советом 31.08.2022 (протокол № 11), утверждена приказом директора от 31.08.2022 № 153-д)

**Рабочая программа  
учебного предмета «Информатика»  
(углубленный уровень)  
10-11 классы**

## Планируемые результаты освоения содержания предмета «Информатика»

### 10 класс

#### Личностные:

- формирование мировоззрения, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 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;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью.

#### Метапредметные:

- умение определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- организация эффективного поиска ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- умение сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- умение ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- осуществление деловой коммуникации, как со сверстниками, так и с взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбор партнеров для деловой коммуникации, исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- готовность при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координирование и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- поиск и нахождение обобщенных способов решения задач, в том числе, осуществление развернутого информационного поиска и постановка на его основе новых учебных и познавательных задач;
- критическое оценивание и интерпретирование информации с разных позиций, распознавание и фиксирование противоречий в информационных источниках.

#### Предметные:

- описывает суть трех философских концепций информатики;
- узнал свойства информации и информационные процессы;
- приводит примеры способов представления информации;
- решает задачи на кодирование с использованием прямого и обратного условия Фоно;
- решает задачи на измерение информации, заключенной в сообщении, используя алфавитный подход;
- узнал принципы представления текстов в памяти компьютера;
- владеет алгоритмами перевода чисел из одной системы счисления в другую;

- выполняет арифметические действия в различных системах счисления;
- узнал внутреннее представление целых чисел в памяти компьютера, диапазоны представления чисел без знака и со знаком, принципы представления вещественных чисел;
- узнал способы кодирования изображения на компьютере;
- вычисляет размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета;
- вычисляет объем цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи;
- узнал логические операции;
- выполняет преобразование логических выражений;
- владеет способами решения логических уравнений;
- преобразует логические выражения, приводя их к ДНФ и КНФ;
- узнал основные принципы устройства компьютеров;
- узнал этапы развития ЭВМ, что такое неймановская архитектура ЭВМ, для чего используются периферийные процессоры, принципы архитектуры суперкомпьютеров;
- классифицирует программное обеспечение компьютера;
- выполняет установку и деинсталляцию программ на персональном компьютере;
- проектирует автоматизированное рабочее место;
- проводит диагностику персонального компьютера, выявляет неисправности;
- владеет технологиями создания текстовых документов;
- владеет технологиями коллективной работы над документами;
- владеет технологиями ввода графических изображений и их последующей обработки;
- узнал технологии цифрового моделирования и проектирования изделий;
- владеет технологиями обработки числовой информации с использованием электронных таблиц, решает задачи из различных предметных областей;
- узнал принципы построения компьютерных сетей, понятие системы доменных имен;
- создает поисковые запросы;
- использует службы сети Интернет в учебной деятельности;
- владеет технологией организации личных данных и личного информационного пространства в сети Интернет;
- составляет алгоритмы, используя системы команд учебного исполнителя, и управляет его работой;
- узнал, что такое «алгоритмические машины», определение и свойства алгоритма, устройство и систему команд алгоритмической машины поста;
- составляет алгоритмы решения несложных задач для управления машиной Тьюринга;
- разрабатывает алгоритмы на языке блок – схем и на учебном алгоритмическом языке;
- выполняет трассировку алгоритма;
- описывает классификацию структур алгоритмов;
- перечисляет принципы структурного программирования;
- узнал систему типов данных на Python, операторы ввода и вывода, правила записи арифметических выражений, оператор присваивания, структуру программы на Python;
- составляет программы линейных вычислительных алгоритмов;
- программирует ветвящиеся алгоритмы;
- умеет описывать логический тип данных, логические величины, логические операции;

- узнал правила записи логических выражений;
- различает циклы с предусловием и постусловием, циклы с заданным числом повторений и итерационным;
- программирует различные виды циклов на Python;
- оперирует понятием «вспомогательный алгоритм», «подпрограмма»;
- описывает программы – процедуры, программы – функции и обращение к ним;
- узнал правила описания массивов на Python, правила организации ввода и вывода значений массива, правила программной обработки массивов;
- составляет типовые программы обработки массивов;
- узнал правила описания строковых величин и символьных строк, основные функции и процедуры Паскаля для работы с символьной информацией;
- решает типовые задачи на обработку символьных величин и строковых символов.
- владеет алгоритмами обработки массивов;
- владеет алгоритмами задач оптимизации;
- научился выполнять статистические расчеты;
- узнал способы защиты информации в автоматизированных информационных системах;
- классифицирует компьютерные вирусы;
- узнал основные способы защиты информации, в том числе современные алгоритмы шифрования.

## 11 класс

### Личностные:

- формирование мировоззрения, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- формирование компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 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;

**Целевые ориентиры результатов воспитания на уровне среднего общего образования.**

<b>Целевые ориентиры</b>
<p><b>Гражданское воспитание</b></p> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, сформированного российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по</p>

социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в ученическом самоуправлении, волонтерском движении, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

#### **Патриотическое воспитание**

Выражающий свою национальную, этническую принадлежность, приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Российскому Отечеству, российскую культурную идентичность.

Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, традициям, праздникам, памятникам народов, проживающих в родной стране — России.

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении российской культурной идентичности.

#### **Духовно-нравственное воспитание**

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, религиозного самоопределения.

Действующий и оценивающий своё поведение и поступки, поведение и поступки других людей с позиций традиционных российских духовно-нравственных ценностей и норм с осознанием последствий поступков, деятельно выражающий неприятие антигуманных и асоциальных поступков, поведения, противоречащих этим ценностям.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий ценность межрелигиозного, межнационального согласия людей, народов в России, способный вести диалог с людьми разных национальностей, религиозной принадлежности, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей; понимания брака как союза мужчины и женщины для создания семьи, рождения и воспитания в семье детей; неприятия насилия в семье, ухода от родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России, демонстрирующий устойчивый интерес к чтению как средству познания отечественной и мировой духовной культуры.

#### **Эстетическое воспитание**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание

эмоционального воздействия искусства, его влияния на поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значения нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей в разных видах искусства с учётом российских традиционных духовных и нравственных ценностей, на эстетическое обустройство собственного быта.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия**

Понимающий и выражающий в практической деятельности ценность жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, физическую активность), стремление к физическому совершенствованию, соблюдающий и пропагандирующий безопасный и здоровый образ жизни.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), состояния других людей с точки зрения безопасности, сознательного управления своим эмоциональным состоянием, развивающий способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в разных коллективах, к меняющимся условиям (социальным, информационным, природным).

### **Трудовое воспитание**

Уважающий труд, результаты труда, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны, трудовые достижения российского народа.

Проявляющий способность к творческому созидательному социально значимому труду в доступных по возрасту социально-трудовых ролях, в том числе предпринимательской деятельности в условиях самозанятости или наёмного труда.

Участвующий в социально значимой трудовой деятельности разного вида в семье, общеобразовательной организации, своей местности, в том числе оплачиваемом труде в каникулярные периоды, с учётом соблюдения законодательства.

Выражающий осознанную готовность к получению профессионального образования, к непрерывному образованию в течение жизни как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

Понимающий специфику трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, самообразования и профессиональной самоподготовки в информационном высокотехнологическом обществе, готовый учиться и трудиться в современном

обществе.

Ориентированный на осознанный выбор сферы трудовой, профессиональной деятельности в российском обществе с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, общества.

### **Экологическое воспитание**

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе.

Применяющий знания естественных и социальных наук для разумного, бережливого природопользования в быту, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, участвующий в его приобретении другими людьми.

### **Ценности научного познания**

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки в жизни российского общества, обеспечении его безопасности, гуманитарном, социально-экономическом развитии России.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверной научной информации и критики антинаучных представлений.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской деятельности.

### **Метапредметные:**

- умение определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- организация эффективного поиска ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- выбор пути достижения цели, планирование решения поставленных задач, оптимизация материальных и нематериальных затрат;
- постановка и формулирование собственных задач в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- умение оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- осуществление деловой коммуникации как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбор партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- умение при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координация и выполнение работы в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.

### **Предметные:**

- решает задачи на измерение информации;
- описывает основные характеристики каналов связи;

- сопоставляет различные цифровые носители по их техническим свойствам;
- рассчитывает объем информации, передаваемой по каналам связи, при известной скорости передачи;
- приводит примеры систем (в быту, в природе, в науке и т.д.);
- анализирует состав и структуру систем;
- различает связи материальные и информационные;
- оперирует понятиями: модель, информационная модель;
- перечисляет этапы построения компьютерной информационной модели;
- использует численные методы в математическом моделировании;
- строит с использованием табличного процессора регрессионные модели заданных типов;
- представляет зависимости между величинами, используя различные формы;
- оперирует понятиями: математическая модель, регрессионная модель, корреляционная зависимость, коэффициент корреляции;
- оперирует понятием оптимальное планирование;
- определяет стратегическую цель планирования;
- использует возможности табличного процессора для решения задач линейного программирования;
- умеет решать задачи оптимального планирования с небольшим количеством плановых показателей в среде табличного процессора;
- узнал способы представления результатов моделирования;
- оперирует понятиями: база данных, запись, поле, тип поля, главный ключ, схема базы данных, целостность данных;
- перечисляет этапы создания многотабличной базы данных;
- создает многотабличную базу данных средствами конкретной СУБД;
- реализует простые запросы на выборку данных в конструкторе запросов;
- реализует запросы со сложными условиями выборки;
- знает назначение коммуникационных и информационных служб Интернета;
- описывает принцип функционирования прикладных протоколов;
- оперирует понятиями: веб – страница, веб – сайт, веб – браузер, HTTP – протокол, URL – адрес, поисковый каталог, поисковый указатель;
- осуществляет работу с электронной почтой;
- извлекает данные из файловых архивов;
- осуществляет поиск информации в Интернете с помощью поисковых каталогов и указателей;
- приводит примеры средств создания веб – страниц;
- создает несложный веб – сайт с помощью редакторов сайтов, публикует в сети Интернет;
- умеет с помощью электронных таблиц получать табличную и графическую форму зависимостей;
- решает сложные задачи с использованием языка Python;
- научился работать с файлами, производить сортировку на языке Python;
- оперирует понятиями стек, очередь, дек, использует их при решении задач;
- научился решать задачи с использованием графов;
- узнал алгоритм Дейкстры, Флойда – Уоршелла;
- использует списки смежности;
- владеет методами динамического программирования;
- узнал о непроцедурных языках программирования;
- освоил основные алгоритмы работы с объектно – ориентированным языком программирования;
- владеет алгоритмами обработки растровых, векторных и 3D – изображений;
- узнал способы анимации объектов;
- дает определение информационным ресурсам общества;
- перечисляет составляющие рынка информационных ресурсов;



- приводит примеры информационных услуг;
- перечисляет причины информационного кризиса и пути его преодоления;
- перечисляет черты информационного общества;
- знает основные законодательные акты в информационной сфере;
- формулирует суть Доктрины информационной безопасности Российской Федерации;
- соблюдает основные правовые и этические нормы в информационной сфере деятельности;
- владеет технологиями выполнения исследовательского проекта, обработкой результатов эксперимента;
- проводит верификацию исходных данных и валидацию результатов исследования;
- узнал основные методы машинного обучения, понятие «большие данные», «искусственный интеллект»;
- узнал технологии обработки больших данных.

**В результате изучения учебного предмета «Информатика» 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 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 предмета «Информатика»**

### **10 класс (136 часов)**

#### **Информация и информационные процессы(6 часов)**

Техника безопасности. Организация рабочего места. Информатика и информация. Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных системах и предназначенных для восприятия человеком. Свойства информации. Получение информации. Передача информации. Обработка информации. Хранение информации. Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Графы. Оптимальные маршруты. Количество маршрутов.

#### **Тексты и кодирование(5 часов)**

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. Дискретное кодирование. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация. Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Правило умножения. Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании обратных префиксных кодов. Алфавитный подход к оценке количества информации. Кодирование текстов. Однобайтовые кодировки. Стандарт UNICODE.

#### **Системы счисления (8 часов)**

Системы счисления. Свойства позиционной системы счисления: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в позиционную систему счисления с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисление числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием. Арифметические действия в позиционных системах счисления. Двоичная система счисления. Достоинства и недостатки. Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Тройчная уравновешенная система счисления. Двоично – десятичная система 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. Контрольная работа «Системы счисления».

#### **Дискретизация (2 часа)**

Кодирование графической информации. Цветовые модели. Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трехмерная графика. Фрактальная графика. Дискретное представление статической и динамической графической информации. Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

#### **Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики (12 часов)**

Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция исключающее «ИЛИ». Операции «импликация», «эквиваленция». Штрих Шеффера. Стрелка Пирса. Логические функции. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Запросы в поисковых системах. Диаграмма Венна. Упрощение логических выражений. Логические уравнения. Количество решений логического уравнения. Системы логических уравнений. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества. Поразрядные логические операции. Предикаты и кванторы. Логические элементы компьютеров. Построение схем и базовых логических элементов. Триггер. Сумматор. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии. Контрольная работа «Логические основы компьютера».

### **Компьютерная арифметика (6 часов)**

Особенности представления чисел в компьютере. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами. Хранение в памяти целых чисел. Целые числа без знака. Целые числа со знаком. Операции с целыми числами. Сравнение. Поразрядные логические операции. Сдвиги. Хранение в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

### **Аппаратное и программное обеспечение компьютера (13 часов)**

Аппаратное обеспечение компьютера. Персональный компьютер. Принципы устройства компьютеров. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределение вычислительной системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникации. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. Магистрально – модульная организация компьютера. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. Процессор. Память. Устройства ввода и вывода. Программное обеспечение компьютера и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств. Модель информационной системы «клиент - сервер». Распределение модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. Установка 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 ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.

### **Подготовка текстов и демонстрационных материалов (4 часа)**

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. Настольные издательские системы.

### **Работа с аудиовизуальными данными (5 часов)**

Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольные издательские системы. Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. Работа с векторными графическими изображениями. Группировка и трансформация объектов. Технологии ввода и обработки звуковой и видеoinформации. 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 (4 часа)**

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 задач из различных предметных областей. Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных

### **Компьютерные сети (10 часов)**

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. Поисквые запросы. Службы Интернета. Обмен файлами. Служба FTP. Электронная коммерция. Интернет - магазины. Электронные платежные системы. Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет. Интернет и право. Контрольная работа «Компьютерные сети».

### **Алгоритмизация и программирование (43 часа)**

Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрта – Тьюринга. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и её 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 пошагового выполнения. Доказательство правильности программ. Этапы решения задач на компьютере. Методы проектирования программ «сверху в низ» и «снизу ввверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование. Обзор процедурных языков программирования. Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования (Python). Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования (Python). Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программы. Структурное программирование. Представление о синтаксисе и семантике языка программирования. Вычисления. Операции с целыми и случайными числами. Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратных уравнений с целым и вещественным коэффициентами, определение экстремумов

квадратичной функции на отрезке. Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. Алгоритмы, связанные с неделимостью 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.). Циклические алгоритмы. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. Подпрограммы (процедуры и функции). Параметры подпрограмм. Логические переменные. Логические функции. Рекурсивные и процедурные функции. Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождения 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. Массивы. Алгоритмы обработки массивов. Линейный поиск в массиве. Поиск максимального и минимального элемента в массиве. Отбор элементов массива по условию. Перестановка элементов одномерного массива в обратном порядке. Циклический сдвиг элементов массива. Реверс. 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. Быстрая сортировка. Двоичный поиск. Символьные и строковые переменные. Операции над строками. Символьные строки. Функции для работы со строками. Преобразование строка – число. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор. Сравнение и сортировка строк. Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе подсчет количества появления символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую. Двумерные массивы(матрицы). Многомерные массивы. 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. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. Обработка смешанных данных.

Контрольная работа «Основы языка Python»

### **Решение вычислительных задач (9 часов)**

Построение графика функций, 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 путём 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. Дискретизация. Оптимизация. Статистические расчеты. Обработка результатов эксперимента.

### **Информационная безопасность (7 часов)**

Информационная безопасность. Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах, компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. Шифрование. Хеширование и пароли. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые

нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения. Современные алгоритмы шифрования. Стеганография. Безопасность в Интернете. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности. Контрольная работа «Информационная безопасность».

**Систематизация и повторение пройденного материала (2 часа)**

**Тематическое планирование предмета «Информатика»  
10 класс (136 часов)**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Количество часов</b>
	Установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией — инициирование её обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по этому поводу, выработки своего к ней отношения.	



1	Техника безопасности. Организация рабочего места. Информатика и информация.	1
2	Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
3	Свойства информации. Получение информации. Передача информации. Обработка информации. Хранение информации.	1
4	Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья.	1
5	Графы. Оптимальные маршруты.	1
6	Графы. Количество маршрутов.	1
7	Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. Дискретное кодирование. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация.	1
8	Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Правило умножения.	1
9	Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании обратных префиксных кодов.	1
10	Алфавитный подход к оценке количества информации.	1
11	Кодирование текстов. Однобайтовые кодировки. Стандарт UNICODE.	1
12	Системы счисления. Свойства позиционной системы счисления: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	1
13	Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисление числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.	1
14	Арифметические действия в позиционных системах счисления. Двоичная система счисления. Достоинства и недостатки.	1
15	Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции.	1
16	Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции.	1
17	Троичная уравновешенная система счисления. Двоично – десятичная система счисления.	1
18	Контрольная работа «Системы счисления»	1
19	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.	1
20	Кодирование графической информации. Цветовые модели. Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трехмерная графика. Фрактальная графика. Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1
21	Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений.	1

<p>Универсальность дискретного представления информации. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.</p>	
--	--

22	Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция исключающее «ИЛИ».	1
23	Операции «импликация», «эквиваленция». Штрих Шеффера. Стрелка Пирса.	1
24	Логические функции. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
25	Запросы в поисковых системах. Диаграмма Венна.	1
26	Упрощение логических выражений.	1
27	Логические уравнения. Количество решений логического уравнения. Системы логических уравнений.	1
28	Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.	1
29	Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества. Поразрядные логические операции.	1
30	Предикаты и кванторы	1
31	Логические элементы компьютеров. Построение схем и базовых логических элементов. Триггер. Сумматор.	1
32	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	1
33	Контрольная работа «Логические основы компьютера»	1
34	Особенности представления чисел в компьютере. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами.	1
35	Хранение в памяти целых чисел. Целые числа без знака. Целые числа со знаком.	1
36	Операции с целыми числами. Сравнение.	1
37	Поразрядные логические операции. Сдвиги.	1
38	Хранение в памяти вещественных чисел.	1
39	Операции с вещественными числами.	1
40	Аппаратное обеспечение компьютера. Персональный компьютер.	1
41	Принципы устройства компьютеров. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределение вычислительной системы и обработка больших данных.	1
42	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникации. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.	1
43	Магистрально – модульная организация компьютера. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	1
44	Процессор. Память.	1
45	Устройства ввода и вывода	1
46	Программное обеспечение компьютера и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.	1
47	Модель информационной системы «клиент - сервер». Распределение модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в	1

	крупных информационных системах.	
--	----------------------------------	--

48	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.	1
49	Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.	1
50	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1
51	Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.	1
52	Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.	1
53	Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.	1
54	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.	1
55	Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Средства создания и редактирования математических текстов.	1
56	Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольные издательские системы.	1
57	Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.	1
58	Работа с векторными графическими изображениями. Группировка и трансформация объектов.	1
59	Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.	1
60	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)	1
61	Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах.	1
62	Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт.	1
63	Решение задач из различных предметных областей.	1
64	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных	1
65	Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.	1
66	Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного	1

	администрирования компьютеров и компьютерных сетей.	
--	---	--

67	Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски, подсети). Система доменных имен.	1
68	Технология WWW. Браузеры.	1
69	Поисковые запросы.	1
70	Службы Интернета.	1
71	Обмен файлами. Служба FTP.	1
72	Электронная коммерция. Интернет - магазины. Электронные платежные системы.	1
73	Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет. Интернет и право.	1
74	Контрольная работа «Компьютерные сети».	1
75	Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрта – Тьюринга.	1
76	Вычислимые и невычислимые функции. Проблема останки и её неразрешимость. Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики)	1
77	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort)	1
78	Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; Определение результата алгоритма без его пошагового выполнения.	1
79	Доказательство правильности программ.	1
80	Этапы решения задач на компьютере. Методы проектирования программ «сверху в низ» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование.	1
81	Обзор процедурных языков программирования. Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования(Python).	1
82	Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования (Python). Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программы. Структурное программирование. Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.	1
83	Вычисления. Операции с целыми и случайными числами.	1
84	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратных уравнений с целым и вещественным коэффициентами, определение экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1
85	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	1
86	Алгоритмы, связанные с неделимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1
87	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности(вычисление	1

	максимума, суммы, линейный поиск и т.п.)	
--	--	--



88	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.)	1
89	Циклические алгоритмы. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.	1
90	Подпрограммы (процедуры и функции). Параметры подпрограмм.	1
91	Логические переменные. Логические функции.	1
92	Рекурсивные и процедурные функции.	1
93	Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождения натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).	1
94	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	1
95	Контрольная работа. «Основы языка Python»	1
96	Массивы. Алгоритмы обработки массивов.	1
97	Линейный поиск в массиве. Поиск максимального и минимального элемента в массиве.	1
98	Отбор элементов массива по условию.	1
99	Перестановка элементов одномерного массива в обратном порядке. Циклический сдвиг элементов массива. Реверс.	1
100	Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки(пример: сортировка пузырьком).	1
101	Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	1
102	Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	1
103	Быстрая сортировка.	1
104	Двоичный поиск.	1
105	Массивы.	1
106	Символьные и строковые переменные. Операции над строками.	1
107	Символьные строки	1
108	Функции для работы со строками. Преобразование строка – число.	1
109	Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор.	1
110	Сравнение и сортировка строк.	1
111	Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе подсчет количества появления символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую.	1
112	Символьные строки.	1
113	Двумерные массивы(матрицы). Многомерные массивы.	1
114	Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам. Поиск элемента в двумерном массиве.	1
115	Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. Вставка и удаление элементов в массиве.	1

116	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	1
117	Обработка смешанных данных.	1
118	Построение графика функций, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
119	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	1
120	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путём аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
121	Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте – Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами.	1
122	Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.	1
123	Дискретизация.	1
124	Оптимизация.	1
125	Статистические расчеты.	1
126	Обработка результатов эксперимента.	1
127	Информационная безопасность.	1
128	Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах, компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. АИС.	1
129	Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.	1
130	Шифрование. Хеширование и пароли. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.	1
131	Современные алгоритмы шифрования.	1
132	Стеганография.	1
133	Безопасность в Интернете. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.	1
134	Контрольная работа «Информационная безопасность»	1
135	Повторение изученного материала.	1
136	Повторение изученного материала.	1

## **Содержание предмета «Информатика» 11 класс (136 часов)**

### **Тексты и кодирование. Передача данных (8 часов)**

Количество информации. Формула Хартли. Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующие и декодирующие устройство. Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных. Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография. Сжатие данных. Учет частотности символа при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ – архиваторов. Алгоритм LZW. Сжатие данных с потерями. Искажение информации при передаче данных по каналам связи. Коды с возможностью исправления ошибок. Контрольная работа №1.

### **Информация и информационные процессы (3 часа)**

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

### **Математическое моделирование (13 часов)**

Модели и моделирование. Имитационное моделирование. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности. Игровые модели. Модели мышления. Этапы моделирования. Моделирование движения. Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов. Построение математических моделей для решения практических задач. 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). Методы Монте – Карло. Моделирование систем массового обслуживания. Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования. Контрольная работа №2.

### **Базы данных (11 часов)**

Понятие и назначение базы данных (БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация. Реляционная модель данных. Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запросы. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля. Язык структурированных запросов (SQL). Формы для ввода данных. Кнопочные формы. Отчеты. Нереляционные базы данных. Экспертные системы..

### **Компьютерные сети (15 часов)**

Веб – сайт. Страница. Взаимодействие веб – страницы с сервером. Текстовые веб – страницы. Язык HTML. Динамические страницы. Разработка веб – сайтов. Оформление веб – страниц. Рисунки на веб – страницах. Звук и видео на веб – страницах. Таблицы. Использование таблиц. Каскадные таблицы стилей (CSS). Блоки. Блочная верстка. XML и XHTML. Динамический HTML. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования. Размещение веб – сайтов. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. Контрольная работа №3.

### **Алгоритмизация и программирование (43 часа)**

Формализация понятия алгоритма. Универсальные исполнители. Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Нормальные алгоритмы Макарова. Алгоритмически неразрешимые задачи. Вычислимые и невычислимые функции. Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска. Сложность алгоритмов сортировки. Доказательство правильности программ. Инвариант цикла. Доказательное программирование. Решето Эратосфена. «Длинные числа». Квадратный корень. Представление о структурных данных. Работа с файлами, сортировка структур. Словари. Алфавитно – частотный словарь. Стек, очередь, дек. Вычисление арифметических выражений с помощью стека. Проверка скобочных выражений. Хеш – таблицы. Очереди. Заливка области. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов. Обход узлов дерева в глубину. Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла). Использование деревьев при решении алгоритмических задач. Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных. Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. Задача Прима – Крускала. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда – Уоршелла. Использование списков смежности. Метод динамического программирования. Сохранение и использование промежуточных результатов. Задачи оптимизации. Поиск оптимального решения. Количество решений. Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго об объектно – ориентированного языка программирования. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание объектов в программе. Скрытие внутреннего устройства. Иерархия классов. Классы – наследники. Сообщения между объектами. Классы логических элементов. Среды быстрой разработки программ. Использование модулей (компонентов) при разработке программ. Программы с графическим интерфейсом. Графическое проектирование интерфейса пользователя.

Использование компонентов (виджетов). Программа с компонентами. Ввод и вывод данных. Обработка ошибок. Совершенствование компонентов. Модель и представление. Вычисление арифметических выражений. Контрольная работа №4.

### **Работа с аудиовизуальными данными (19 часов)**

Ввод изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Кадрирование. Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь. Работа с областями. Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз». Фильтры. Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области. Иллюстрация для веб – сайта. Анимация. Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Ввод векторных рисунков. Контур в GIMP. Понятие 3D – графики. Проекция. Работа с объектами. Примитивы. Преобразование объектов. Системы координат. Слои. Связывание объектов. Сеточные модели. Редактирование сетки. Деление ребер и граней. Выравнивание. Сглаживание. Логические операции. Массив.

Деформация. Модификаторы. Кривые. Тела вращения. Отражение света. Простые материалы. Многокомпонентные материалы. Текстуры. UV-развертка. Рендеринг. Источники света. Камеры. Внешняя среда. Параметры рендеринга. Тени. Анимация объектов. Контрольная работа №5.

### **Социальная информатика (5 часов)**

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Информационная культура. 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).

### **Деятельность в сети Интернет (5 часов)**

Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени; интернет – торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программ. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.

### **Подготовка и выполнение исследовательского проекта (7 часов)**

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

### **Системы искусственного интеллекта и машинное обучение (5 часов)**

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

### **Систематизация и повторение пройденного материала (2 часа)**

#### **Тематическое планирование предмета «Информатика»**

#### **11 класс (136 часов)**

<b>№ п/п</b>	<b>Тема урока</b>	<b>Количество часов</b>
	Установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (педагогическими работниками) и сверстниками (обучающимися), принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке	

социально значимой информацией — инициирование её обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по этому поводу, выработки своего к ней отношения.

1	Количество информации. Формула Хартли.	1
2	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующие и декодирующие устройство.	1
3	Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.	1
4	Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.	1
5	Сжатие данных. Учет частотности символа при выборе неравномерного кода.	1
6	Оптимальное кодирование Хаффмана.	1
7	Использование программ – архиваторов. Алгоритм LZW.	1
8	Сжатие данных с потерями. Искажение информации при передаче данных по каналам связи. Коды с возможностью исправления ошибок.	1
9	Контрольная работа №1. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление.	1
10	Разомкнутые и замкнутые системы управления. Математическое и компьютерное моделирование систем управления.	1
11	Информационное общество.	1
12	Модели и моделирование.	1
13	Имитационное моделирование. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	1
14	Игровые модели.	1
15	Модели мышления.	1
16	Этапы моделирования.	1
17	Моделирование движения.	1
18	Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.	1
19	Построение математических моделей для решения практических задач.	1
20	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	1
21	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).	1
22	Методы Монте – Карло.	1
23	Моделирование систем массового обслуживания.	1
24	Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.	1
25	Контрольная работа №2. Понятие и назначение базы данных (БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД).	1
26	Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.	1
27	Реляционная модель данных.	1

28	Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных.	1
29	Запросы. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.	1
30	Язык структурированных запросов (SQL).	1
31	Формы для ввода данных.	1
32	Кнопочные формы	1
33	Отчеты.	1
34	Нереляционные базы данных.	1
35	Экспертные системы.	1
36	Веб – сайт. Страница. Взаимодействие веб – страницы с сервером.	1
37	Текстовые веб – страницы. Язык HTML.	1
38	Динамические страницы.	1
39	Разработка веб – сайтов.	1
40	Оформление веб – страниц.	1
41	Рисунки на веб – страницах.	1
42	Звук и видео на веб – страницах.	1
43	Таблицы	1
44	Использование таблиц. Каскадные таблицы стилей (CSS).	1
45	Блоки. Блочная верстка.	1
46	XML и XHTML.	1
47	Динамический HTML.	1
48	Использование сценариев на языке Javascript. Формы.	1
49	Понятие о серверных языках программирования.	1
50	Размещение веб – сайтов. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	1
51	Контрольная работа №3. Формализация понятия алгоритма. Универсальные исполнители.	1
52	Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм.	1
53	Нормальные алгоритмы Макарова.	1
54	Алгоритмически неразрешимые задачи. Вычислимые и невычислимые функции.	1
55	Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска. Сложность алгоритмов сортировки.	1
56	Доказательство правильности программ. Инвариант цикла. Доказательное программирование.	1
57	Решето Эратосфена.	1
58	«Длинные числа». Квадратный корень.	1
59	Представление о структурных данных.	1
60	Работа с файлами, сортировка структур.	1
61	Словари.	1
62	Алфавитно – частотный словарь.	1
63	Стек, очередь, дек.	1
64	Вычисление арифметических выражений с помощью стека.	1
65	Проверка скобочных выражений. Хеш – таблицы.	1
66	Очереди.	1
67	Заливка области.	1
68	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов.	1
69	Обход узлов дерева в глубину. Упорядоченные	1



	деревья(деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).	
--	--	--

70	Использование деревьев при решении алгоритмических задач.	1
71	Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных.	1
72	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	1
73	Задача Прима – Крускала.	1
74	Алгоритм Дейкстры.	1
75	Алгоритм Флойда – Уоршелла.	1
76	Использование списков смежности.	1
77	Метод динамического программирования. Сохранение и использование промежуточных результатов.	1
78	Задачи оптимизации.	1
79	Поиск оптимального решения. Количество решений.	1
80	Поиск оптимального решения. Количество решений.	1
81	Поиск оптимального решения. Количество решений.	1
82	Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго об объектно – ориентированного языка программирования.	1
83	Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание объектов в программе.	1
84	Скрытие внутреннего устройства.	1
85	Иерархия классов. Классы – наследники. Сообщения между объектами.	1
86	Классы логических элементов.	1
87	Среды быстрой разработки программ. Использование модулей (компонентов) при разработке программ. Программы с графическим интерфейсом.	1
88	Графическое проектирование интерфейса пользователя.	1
89	Использование компонентов (виджетов). Программа с компонентами.	1
90	Ввод и вывод данных. Обработка ошибок.	1
91	Совершенствование компонентов.	1
92	Модель и представление.	1
93	Вычисление арифметических выражений.	1
94	Контрольная работа №4. Ввод изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Кадрирование.	1
95	Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь.	1
96	Работа с областями. Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз». Фильтры.	1
97	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя.	1
98	Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области.	1
99	Иллюстрация для веб – сайтов.	1
100	Анимация.	1
101	Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка.	1
102	Кривые. Форматы векторных рисунков. Ввод векторных рисунков. Контур в GIMP.	1
103	Понятие 3D – графики. Проекция.	1
104	Работа с объектами. Примитивы. Преобразование объектов. Системы координат. Слои. Связывание объектов.	1

105	Сеточные модели. Редактирование сетки. Деление ребер и граней. Выравнивание. Сглаживание.	1
106	Логические операции. Массив. Деформация.	1
107	Модификаторы.	1
108	Кривые. Тела вращения.	1
109	Отражение света. Простые материалы. Многокомпонентные материалы. Текстуры.	1
110	UV- развертка.	1
111	Рендеринг. Источники света. Камеры. Внешняя среда. Параметры рендеринга. Тени.	1
112	Анимация объектов.	1
113	Контрольная работа №5. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации.	1
114	Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные приложения.	1
115	Открытые образовательные ресурсы. Информационные пространства коллективного взаимодействия.	1
116	Информационная культура. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	1
117	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).	1
118	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.	1
119	Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени; интернет – торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п.	1
120	Облачные версии прикладных программ.	1
121	Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.	1
122	Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.	1
123	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования.	1
124	Технология выполнения исследовательского проекта: составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных.	1
125	Технология выполнения исследовательского проекта: проведение исследования.	1
126	Технология выполнения исследовательского проекта: формулировка выводов, подготовка отчета.	1
127	Статистическая обработка данных	1
128	Обработка результатов эксперимента.	1
129	Верификация(проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.	1
130	Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект.	1

131	Анализ данных с применением методов машинного обучения.	1
132	Эксперименты и рекомендательные системы.	1
133	Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет – данные, в частности данные социальных сетей).	1
134	Большие данные в природе и технике. Технологии их обработки и хранения.	1
135	Систематизация и повторение изученного материала.	1
136	Систематизация и повторение изученного материала.	1