

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №20»

**Рассмотрено**

на заседании ШМО  
Протокол № 4  
от «28» 08 2018 г.

**Принято**

на заседании  
Педагогического совета  
Протокол № 9  
от «29» 08 2018 г.

**Утверждаю**

Директор  
МБОУ «СОШ № 20»  
  
Е.А. Фуртова  
01.09.2018



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

По информатике

Классы: 10-11

Количество часов: 276 часов

Срок реализации программы: 2 года

Составитель: Поспелова Г. В., учитель информатики высшей квалификационной категории,  
Сергибаева Е.Д., учитель информатики высшей квалификационной категории, Панина Г.В.,  
учитель информатики высшей квалификационной категории,

Новомосковск, 2018

## Пояснительная записка

Рабочая программа по информатике составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего (полного) общего образования, утверждённого приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 и авторской программы К.Ю. Полякова и Е.А. Еремина. Программа рассчитана на 276 часов (по 4 часа в неделю) (М: БИНОМ, 2016 г.).

Изучение информатики в 10-11 классах на ступени среднего (полного) общего образования направлено на достижение следующих целей:

Освоение системы знаний, отражающих вклад информатики в формирование целостной научной картины мира.

Формирование понимания роли информационных процессов в биологических, социальных и технических системах; освоение методов и средств автоматизации информационных процессов с помощью ИКТ.

Формирование представлений о важности информационных процессов в развитии личности, государства, общества.

Осознание интегрирующей роли информатики в системе учебных дисциплин; умение использовать понятия и методы информатики для объяснения фактов, явлений и процессов в различных предметных областях.

Приобретение опыта использования информационных ресурсов общества и средств коммуникаций в учебной и практической деятельности.

Приобретение умения создавать и поддерживать индивидуальную информационную среду, обеспечивать защиту значимой информации и личную информационную безопасность.

Рабочая программа предназначена для изучения информатики в 10-11 классах средней общеобразовательной школы по учебникам:

1. Поляков К. Ю. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
2. Поляков К. Ю. Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник : в 2 ч. Ч. 2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
3. Поляков К. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник: в 2 ч. Ч. 1 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.
4. Поляков К. Ю. Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни : учебник: в 2 ч. Ч. 2 / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин. — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016.

Входят в федеральный перечень учебников, рекомендованных Министерством образования и науки Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, на 2018/2019 учебный год, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 25 июля 2018 г. №1284-99-2018. Учебники имеют гриф «Рекомендовано Министерством образования и науки Российской Федерации».

В соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом рабочая программа рассчитана на 276 часа преподавания информатики в 10-11 классах в объеме 4 часа в неделю:

10 класс – 140 часов

11 класс – 136 часов

### **10 класс. Плановое количество практических работ - 28:**

1. Оформление документа
2. Структуризация информации (таблица, списки)
3. Структуризация информации (Деревья)
4. Исследование запросов для поисковых систем
5. Логические задачи
6. Моделирование работы компьютера
7. Правила оформления рефератов
8. Набор и оформление математических текстов
9. Сканирование и распознавание текста
10. Тестирование сети
11. Вычисления
12. Использование ветвлений
13. Цикл с условием
14. Цикл с переменной
15. Процедуры
16. Функции
17. Логические функции
18. Рекурсия
19. Перебор элементов массива
20. Поиск максимального элемента в массиве
21. Сортировка пузырьком
22. Примеры обработки строк
23. Преобразования «строка-число
24. Обработка элементов матрицы
25. Файловый ввод и вывод
26. Решение уравнений в табличных процессорах
27. Оптимизация с помощью табличных процессоров
28. Условные вычисления

### **Плановое количество контрольных работ – 8:**

- Контрольная работа №1. « Кодирование информации».
- Контрольная работа №2. « Логические основы компьютеров»
- Контрольная работа №3. «Ветвление»
- Контрольная работа №4. «Циклы»
- Контрольная работа №5. «Процедуры и функции»
- Контрольная работа №6. «Массивы»
- Контрольная работа №7. «Символьные строки»
- Контрольная работа №8. «Файлы»

### **11 класс. Плановое количество практических работ – 10:**

1. Использование архиватора
2. Разработка модели
3. Работа с готовой базой данных
4. Модель обслуживания в банке
5. Простейшая веб-страница
6. Оформление таблиц
7. Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений
8. Совершенствование компонентов
9. Ввод векторных рисунков
10. Язык VRML

**Плановое количество контрольных работ – 4:**

Контрольная работа №1. « Моделирование».

Контрольная работа №2. « Базы данных»

Контрольная работа №3. « Алгоритмизация и программирование»

Контрольная работа №4. « Обработка изображений»

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, 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;
- 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;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

### **Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **Метапредметные результаты освоения рабочей программы.**

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

#### **Планируемые метапредметные результаты освоения ООП по информатике:**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

#### **2. Познавательные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;

- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

### **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

#### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

#### **Предметные результаты.**

#### **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 учебного предмета

10 класс (140 часов)

### Информация и информационные процессы

Информатика и информация. Получение информации. Формы представления информации. Способы представления данных. Информация в природе. Человек, информация, знания. Свойства информации. Информация в технике. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. Передача информации. Обработка информации. Хранение информации.

Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Обход узлов дерева в глубину. *Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).*

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

*Использование деревьев при хранении данных.* Графы. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).

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

ПР №1 «Оформление документа».

ПР №2 «Структуризация информации (таблица, списки)».

### Кодирование информации

Дискретное кодирование. Знаковые системы. Знаки, сигналы и символы. Аналоговые и дискретные сигналы. Дискретизация. Равномерное и неравномерное кодирование. Правило умножения. Декодирование. Условие Фано. Граф Ал.А. Маркова. Алфавитный подход к оценке количества информации. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.

*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. Двоичная система счисления.

Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки.

Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.

Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления.

Арифметические операции. Применение. Троицкая уравновешенная система счисления.

Двоично-десятичная система счисления. Кодирование текстов. Однобайтные кодировки.

Стандарт UNICODE. Кодирование графической информации. Цветовые модели.

Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трёхмерная графика.

Фрактальная графика. Кодирование звуковой информации. Оцифровка звука. Инструментальное кодирование звука.

Кодирование видеoinформации.

ПР №3 «Структуризация информации (Деревья)».

Контрольная работа №1. «Кодирование информации».

### Логические основы компьютеров

Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция «исключающее ИЛИ». Импликация.

Эквиваленция. Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции. Штрих Шеффера.

Стрелка Пирса. Логические выражения. Вычисление логических выражений. Диаграммы Венна.

Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.

Логические уравнения. Количество решений логического уравнения.

Системы логических уравнений. Синтез логических выражений. Построение выражений с

помощью СДНФ. 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 компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схем из базовых логических элементов.

ПР №4 «Исследование запросов для поисковых систем».

ПР №5 «Логические задачи».

Контрольная работа №2. « Логические основы компьютеров»

### **Компьютерная арифметика**

Особенности представления чисел в компьютере. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами. Дискретность представления чисел. Программное повышение точности вычислений. 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. *Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.*

### **Как устроен компьютер**

Современные компьютерные системы. Стационарные компьютеры. Мобильные устройства. Встроенные компьютеры. Параллельные вычисления. Суперкомпьютеры. Распределённые вычисления. Облачные вычисления. Выбор конфигурации компьютера. Общие принципы устройства компьютеров. Принципы организации памяти. Выполнение программы. Архитектура компьютера. Особенности мобильных компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Взаимодействие устройств. Обмен данными с внешними устройствами. Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. Процессор. Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Регистры процессора. Основные характеристики процессора. Система команд процессора. Память. Внутренняя память. Внешняя память. Облачные хранилища данных. Взаимодействие разных видов памяти. Основные характеристики памяти. Устройства ввода. Устройства вывода. Устройства ввода/вывода. Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.* Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. *Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.* Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. *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).*

ПР №6 «Моделирование работы компьютера».

### **Программное обеспечение**

Виды программного обеспечения. Программное обеспечение для мобильных устройств. Установка и обновление программ. Авторские права. Типы лицензий на программное обеспечение. Ответственность за незаконное использование ПО. Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Поиск и замена. Проверка правописания и грамматики. Компьютерные словари и переводчики. Шаблоны. Рассылки. Вставка математических формул. Многостраничные документы. Форматирование страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы. Правила оформления рефератов. Коллективная работа над документами. Рецензирование. Онлайн-офис. Правила коллективной работы. Пакеты прикладных программ. Офисные пакеты. Программы для

управления предприятием. Пакеты для решения научных задач. Программы для дизайна и вёрстки. Системы автоматизированного проектирования. Обработка мультимедийной информации. Обработка звуковой информации. Обработка видеoinформации. Программы для создания презентаций. Содержание презентаций. Дизайн презентации. Макеты. Размещение элементов на слайде. Оформление текста. Добавление объектов. Переходы между слайдами. Анимация в презентациях. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Драйверы устройств. Утилиты. Файловые системы. Системы программирования. Языки программирования. Трансляторы. Отладчики. Профилировщики.

ПР №7 «Правила оформления рефератов».

ПР №8 «Набор и оформление математических текстов».

ПР №9 «Сканирование и распознавание текста».

## **Компьютерные сети**

Принципы построения компьютерных сетей. *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.* Структуры (топологии) сетей. Обмен данными. Серверы и клиенты. Локальные сети. Сетевое оборудование. Одноранговые сети. Сети с выделенными серверами. Беспроводные сети. Сеть Интернет. Краткая история Интернета. Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры. Набор протоколов TCP/IP. Адреса в Интернете. IP-адреса и маски. Доменные имена. Адрес ресурса (URL). Тестирование сети. Службы Интернета. Всемирная паутина. Поиск в Интернете. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Электронная почта. Обмен файлами (FTP). Форумы. Общение в реальном времени. Пиринговые сети. Информационные системы. Электронная коммерция. Интернет-магазины. Электронные платёжные системы. Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет. Интернет и право. Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. *Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.*

ПР № 10 «Тестирование сети».

## **Алгоритмизация и программирование**

Алгоритмы. Этапы решения задач на компьютере. Анализ алгоритмов. Оптимальные линейные программы. 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 определённому условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.). Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами. Исполнитель Робот. Исполнитель Чертёжник. Исполнитель Редактор. Вычисления. Деление нацело и остаток. Вещественные значения. Стандартные функции. Случайные числа. Ветвления. Условный оператор. Сложные условия. Циклические алгоритмы. Цикл с условием. Поиск максимальной цифры числа. Алгоритм Евклида. Циклы с постусловием. Циклы по переменной. Вложенные циклы. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. Рекурсивные процедуры и функции. Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Функции. Вызов

функции. Возврат нескольких значений. Логические функции. Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Ханойские башни. Использование стека. Анализ рекурсивных функций. Массивы. Ввод и вывод массива. Перебор элементов. Алгоритмы обработки массивов. Поиск в массиве. Максимальный элемент. Реверс массива. Сдвиг элементов массива. Срезы массива. Отбор нужных элементов. Сортировка одномерных массивов. Метод выбора. «Быстрая сортировка». Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки. Двоичный поиск. Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов. Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками. Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках. Примеры обработки строк. Преобразование число-строка. Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор. Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии. Двумерные массивы (матрицы). Обработка элементов матрицы. *Многомерные массивы*. Работа с файлами. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. Неизвестное количество данных. Обработка массивов. Обработка строк. Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. *Вставка и удаление элементов в массиве*.

ПР №11 «Вычисления».

ПР №12 «Использование ветвлений».

ПР №13 «Цикл с условием».

ПР №14 «Цикл с переменной».

ПР №15 «Процедуры».

ПР №16 «Функции».

ПР №17 «Логические функции».

ПР №18 «Рекурсия».

ПР №19 «Перебор элементов массива».

ПР №20 «Поиск максимального элемента в массиве».

ПР №21 «Сортировка пузырьком».

ПР №22 «Примеры обработки строк».

ПР №23 «Преобразования «строка-число»».

ПР №24 «Обработка элементов матрицы».

ПР №25 «Файловый ввод и вывод».

Контрольная работа №3. «Ветвление»

Контрольная работа №4. «Циклы»

Контрольная работа №5. «Процедуры и функции»

Контрольная работа №6. «Массивы»

Контрольная работа №7. «Символьные строки»

Контрольная работа №8. «Файлы»

### **Решение вычислительных задач**

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

Решение вычислительных задач из различных предметных областей. Компьютерные средства представления и анализа данных. Использование табличных процессоров. Визуализация данных. Решение уравнений. Приближённые методы. Метод перебора. Метод деления отрезка пополам. Использование табличных процессоров. Дискретизация. Вычисление длины кривой. Дискретизация. Вычисление площадей фигур. Оптимизация. Локальный и глобальный минимумы. Метод дихотомии. Оптимизация с помощью табличных процессоров. Статистические расчеты. Свойства ряда данных. Связь двух рядов данных. Условные вычисления. Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей. Прогнозирование. Восстановление зависимостей в табличных процессорах.  
ПР №26 «Решение уравнений в табличных процессорах».  
ПР №27 «Оптимизация с помощью табличных процессоров».  
ПР №28 «Условные вычисления».

### **Информационная безопасность**

Понятие информационной безопасности. Средства защиты информации. Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Информационная безопасность в мире. Информационная безопасность в России. Вредоносные программы. Заражение вредоносными программами. Типы вредоносных программ. Вирусы для мобильных устройств. Защита от вредоносных программ. Антивирусные программы. Брандмауэры. Меры безопасности. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. Шифрование. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. Хэширование и пароли. Современные алгоритмы шифрования. Алгоритм RSA. Электронная цифровая подпись. Стеганография. Безопасность в интернете. Сетевые угрозы. Мошенничество. Шифрование данных. Правила личной безопасности в Интернете. 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.

### **Подготовка и выполнение исследовательского проекта**

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

### ***Системы искусственного интеллекта и машинное обучение***

*Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы. Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.*

### ***11 класс (136 часов)***

### **Информация и информационные процессы (10 часов)**

Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона. Передача данных. Скорость передачи данных. Обнаружение ошибок. Помехоустойчивые коды. Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных



*средствах передачи данных. Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок. Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография. Сжатие данных. Алгоритм RLE. Префиксные коды. Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW. Сжатие с потерями. Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ-архиваторов. Алгоритм LZW. Информация и управление. Кибернетика. Понятие системы. Системы управления. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. Математическое и компьютерное моделирование систем управления. Информационное общество. Информационные технологии. «Большие данные». Государственные электронные сервисы и услуги. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Стандарты в сфере информационных технологий.*

Практическая работа 1 «Использование архиватора»

### **Моделирование (14 часов)**

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность. Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней. Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети. Машинное обучение. Большие данные. Этапы моделирования. Постановка задачи. Разработка модели. Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов. Моделирование движения. Движение с сопротивлением. Дискретизация. Компьютерная модель. Математические модели в биологии. Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов. Обратная связь. Саморегуляция. Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания. Модель обслуживания в банке.

Практическая работа 2 «Разработка модели»

Контрольная работа 1 «Моделирование»

### **Базы данных (18 часов)**

Основные понятия. Понятие и назначение базы данных. Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Типы информационных систем. Транзакции. Таблицы. Индексы. Целостность базы данных. Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Типы связей. Реляционная модель данных. Математическое описание базы данных. Нормализация. Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Связи между таблицами. Запросы. Конструктор запросов. Критерии отбора. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля. Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов. Формы. Простая форма. Формы с подчинёнными. Кнопочные формы. Отчёты. Простые отчёты. Отчёты с группировкой. Проблемы реляционных БД. Нереляционные базы данных. Экспертные системы.

Практическая работа 3 «Работа с готовой базой данных»

Практическая работа 4 «Модель обслуживания в банке»

Контрольная работа 2 «Базы данных»

### **Создание веб-сайтов (18 часов)**

Веб-сайты и веб-страницы. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом. Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). Динамический HTML. Размещение веб-сайтов. Использование сценариев на языке JavaScript. Формы. Понятие о серверных языках программирования. Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы. Списки. Гиперссылки. Оформление веб-страниц. Средства языка HTML. Стилиевые файлы. Стили для элементов. Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки. Мультимедиа. Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц. Блоки. Блочная вёрстка. Плавающие блоки. XML и XHTML. Динамический HTML. «Живой» рисунок. Скрытый блок.

Формы. Размещение веб-сайтов. Хранение файлов. Доменное имя. Загрузка файлов на сайт. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.  
Практическая работа 5 «Простейшая веб-страница»  
Практическая работа 6 «Оформление таблиц»

### **Элементы теории алгоритмов (6 часов)**

Уточнение понятия алгоритма. Универсальные исполнители. Машина Тьюринга. Машина Поста. Нормальные алгорифмы Маркова. Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке. Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел. Алгоритмически неразрешимые задачи. Вычислимые и невычислимые функции. Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска. Сложность алгоритмов сортировки. Доказательство правильности программ. Инвариант цикла. Доказательное программирование.

### **Алгоритмизация и программирование (26 часов)**

Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена. «Длинные» числа. Квадратный корень. Структуры. Работа с файлами. Сортировка структур. Словари. Алфавитно-частотный словарь. Стек. Использование списка. Вычисление арифметических выражений с помощью стека. Проверка скобочных выражений. Очереди, деки. Деревья. Деревья поиска. Обход дерева. Использование связанных структур. Вычисление арифметических выражений с помощью дерева. Хранение двоичного дерева в массиве. Модульность. Графы. «Жадные» алгоритмы. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Использование списков смежности. Динамическое программирование. Поиск оптимального решения. Количество решений. Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. *Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.* Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования. Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы.* Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования. *Представление о синтаксисе и семантике языка программирования. Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.* Введение в язык Python. Простейшая программа. Переменные. Типы данных. Размещение переменных в памяти. Арифметические выражения и операции. Особенности копирования списков в языке Python. Сортировка в языке Python.

Практическая работа 7 «Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений»

Контрольная работа 3 «Алгоритмизация и программирование»

### **Объектно-ориентированное программирование (14 часов)**

Борьба со сложностью программ. Объектный подход. Объекты и классы. Создание объектов в программе. Скрытие внутреннего устройства. Иерархия классов. Классы-наследники. Сообщения между объектами. Программы с графическим интерфейсом. Особенности современных прикладных программ. Свойства формы. Обработчик событий. Использование компонентов

(виджетов). Программа с компонентами. Ввод и вывод данных. Обработка ошибок. Совершенствование компонентов. Модель и представление. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование. Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. *Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.* Среда быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

Практическая работа 8 «Совершенствование компонентов»

### **Обработка изображений (10 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. Иллюстрации для веб-сайтов. Анимация. Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Ввод векторных рисунков. Контур в GIMP.

Практическая работа 9 «Ввод векторных рисунков»

Контрольная работа 4 «Обработка изображений»

### **Трёхмерная графика (14 часов)**

Понятие 3D-графики. Проекция. Работа с объектами. Примитивы. Преобразования объектов. Системы координат. Слои. Связывание объектов. Сеточные модели. Редактирование сетки. Деление рёбер и граней. Выдавливание. Сглаживание. Модификаторы. Логические операции. Массив. Деформация. Кривые. Тела вращения. Отражение света. Простые материалы. Многокомпонентные материалы. Текстуры. UV-проекция. Рендеринг. Источники света. Камеры. Внешняя среда. Параметры рендеринга. Тени. Анимация объектов. Редактор кривых. Простая анимация сеточных моделей. Арматура. Прямая и обратная кинематика. Физические явления. Язык VRML. *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).*

Практическая работа 10 «Язык VRML».

### **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. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. *Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).*

### **Резерв (1 час)**

**Тематическое планирование 10 класс. ФГОС**

Номер урока	Тема урока	Кол-во часов
	<b>Введение (1 час)</b>	
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места. Правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1
	<b>Информация и информационные процессы (5 часов).</b>	
2.	Информатика и информация. Получение информации. Формы представления информации. Способы представления данных. Информация в природе. Человек, информация, знания. Свойства информации. Информация в технике. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
3.	Измерение информации. Передача информации. Обработка информации. Хранение информации. <i>ПР 1 «Оформление документа»</i>	1
4.	Структура информации Таблицы. Списки. Деревья. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).	1
5.	Иерархия. Деревья. Обход узлов дерева в глубину. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i>	1
6.	Графы. Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. <i>Использование деревьев при хранении данных.</i> Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. <i>ПР 2 «Структуризация информации (таблица, списки)»</i>	1
	<b>Кодирование информации (14 часов)</b>	
7.	Дискретное кодирование. Знаковые системы. Знаки, сигналы и символы. Аналоговые и дискретные сигналы.	1
8.	Дискретизация. Равномерное и неравномерное кодирование. Правило умножения. Декодирование. Условие Фано. Граф Ал.А. Маркова. <i>ПР 3 «Структуризация информации (Деревья)»</i>	1
9.	Алфавитный подход к оценке количества информации.	1
10.	Системы счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	1
11.	Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.	1

12.	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.	1
13.	Двоичная система счисления. Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки.	1
14.	Восьмеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.	1
15.	Шестнадцатеричная система счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические операции. Применение.	1
16.	Другие системы счисления. Трои́чная у́равнове́шенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.	1
17.	Кодирование текстов. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE.	1
18.	Кодирование графической информации. Цветовые модели. Растровое кодирование. Форматы файлов. Векторное кодирование. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.	1
19.	Кодирование звуковой информации. Оцифровка звука. Инструментальное кодирование звука. Кодирование видеoinформации.	1
20.	<b>Контрольная работа 1 «Кодирование информации».</b>	1
	<b>Логические основы компьютера (13 часов)</b>	
21.	Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция «исключающее ИЛИ».	1
22.	Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции. Штрих Шеффера. Стрелка Пирса.	1
23.	Логические выражения. Вычисление логических выражений	1
24.	Диаграммы Эйлера-Венна. <b>ПР 4 «Исследование запросов для поисковых систем»</b>	1
25.	Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
26.	Синтез логических выражений. Построение выражений с помощью СДНФ. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.	1
27.	Логические уравнения. Количество решений логического уравнения. Системы логических уравнений.	1
28.	Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества.	1
29.	Поразрядные логические операции	1
30.	Предикаты и кванторы.	1
31.	Логические элементы компьютера. Триггер. Сумматор. Построение схем из базовых логических элементов.	1
32.	<b>ПР 5 «Логические задачи».</b>	1
33.	<b>Контрольная работа 2 «Логические основы компьютеров».</b>	1
	<b>Компьютерная арифметика (6 часов)</b>	

34.	Особенности представления чисел в компьютере. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами.	1
35.	Дискретность представления чисел. Программное повышение точности вычислений.	1
36.	Хранение в памяти целых чисел. Целые числа без знака. Целые числа со знаком.	1
37.	Операции с целыми числами. Сравнение. Поразрядные логические операции. Сдвиги	1
38.	Хранение в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.	1
39.	<i>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.</i>	1
	<b>Устройство компьютера (6 часов)</b>	
40.	Современные компьютерные системы. Стационарные компьютеры. Мобильные устройства. Встроенные компьютеры. Параллельные вычисления. Суперкомпьютеры. Распределённые вычисления. Облачные вычисления. Выбор конфигурации компьютера.	1
41.	Общие принципы устройства компьютеров. Принципы организации памяти. Выполнение программы. Архитектура компьютера. Особенности мобильных компьютеров. Магистрально-модульная организация компьютера. Взаимодействие устройств. Обмен данными с внешними устройствами.	1
42.	Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями. Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов..	1
43.	Процессор. Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Регистры процессора. Основные характеристики процессора. Система команд процессора. Память. Внутренняя память. Внешняя память. Облачные хранилища данных. Взаимодействие разных видов памяти. Основные характеристики памяти.	1
44.	Устройства ввода. Устройства вывода. Устройства ввода/вывода. <b><i>ПР 6 «Моделирование работы компьютера».</i></b>	1
45.	Многопроцессорные системы. <i>Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.</i> <i>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).</i>	1
	<b>Программное обеспечение (19 часов)</b>	
46.	Что такое программное обеспечение. Виды программного обеспечения. Прикладные программы.	1

47.	Программное обеспечение для мобильных устройств. Пакеты прикладных программ. Офисные пакеты. Программы для управления предприятием. Пакеты для решения научных задач. Программы для дизайна и верстки. Системы автоматизированного проектирования.	1
48.	Использование возможностей текстовых процессорах (резюме). Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Поиск и замена. Проверка правописания и	1
49.	Компьютерные словари и переводчики. Шаблоны. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Рассылки. Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц	1
50.	Использование возможностей текстовых процессоров (проверка орфографии, тезаурус, ссылки, сноски). Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц.	1
51.	Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц.	1
52.	Многостраничные документы. Форматирование страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы	1
53.	Коллективная работа над текстом; правила цитирования источников. Коллективная работа над документами. Рецензирование. Онлайн-офис. Правила коллективной работы. Библиографическое описание документов. <b><i>ПР 7 «Правила оформления рефератов».</i></b>	1
54.	Вставка математических формул. Средства создания и редактирования математических текстов. <i>Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.</i> <b><i>ПР 8 «Набор и оформление математических текстов».</i></b>	1
55.	Программы для создания презентаций. Содержание презентаций.	1
56.	Дизайн презентации. Макеты. Размещение элементов на слайде. Оформление текста. Добавление объектов.	1
57.	Переходы между слайдами. Анимация в презентациях.	1
58.	Знакомство с аудиоредакторами. Обработка мультимедийной информации. Обработка звуковой информации. Технологии ввода и обработки звуковой информации.	1
59.	Знакомство с видеоредакторами. Технологии ввода видеoinформации. Обработка видеoinформации.	1
60.	Системное программное обеспечение. Операционные системы. Драйверы устройств. Утилиты. Файловые системы.	1
61.	Технические средства ввода текста. Распознавание текста. <i>Распознавание устной речи.</i> <b><i>ПР 9 «Сканирование и распознавание текста».</i></b>	1
62.	Системы программирования. Языки программирования. Трансляторы. Отладчики. Профилировщики.	1
63.	Инсталляция, деинсталляция и обновление программ. <i>Системное администрирование.</i>	1

64.	Правовая охрана программ и данных. Авторские права. Типы лицензий на программное обеспечение. Ответственность за незаконное использование ПО.	1
	<b>Компьютерные сети. (9 часов)</b>	
65.	Компьютерные сети. Основные понятия. Принципы построения компьютерных сетей. Структуры (топологии) сетей. <i>Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.</i> <i>Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. Обмен данными. Серверы и клиенты.</i>	1
66.	Локальные сети. Локальные сети. Сетевое оборудование. Одноранговые сети. Сети с выделенными серверами. Беспроводные сети.	1
67.	Сеть Интернет. Краткая история Интернета. Технология WWW. Браузеры.	1
68.	Адреса в Интернете. Набор протоколов TCP/IP. IP-адреса и маски. Доменные имена. Адрес ресурса (URL).	1
69.	<b>ПР 10 «Тестирование сети».</b>	1
70.	Всемирная паутина. Поиск информации в Интернете.. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.	1
71.	Службы Интернета. Электронная почта. Электронная почта. Обмен файлами (FTP). Форумы. Общение в реальном времени. Пиринговые сети. Информационные системы.	1
72.	Электронная коммерция. Интернет-магазины. Электронные платёжные системы. Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. <i>Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.</i>	1
73.	Интернет и право. Личное информационное пространство. Организация личных данных. Нетикет.	1
	<b>Алгоритмизация и программирование (46 часов)</b>	
74.	Этапы решения задач на компьютере. Алгоритмы. Анализ алгоритмов. Простейшие программы. Вещественные значения. Стандартные функции. Случайные числа. Стандартные функции. Деление нацело и остаток.	1
75.	Оптимальные линейные программы. Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной	1
76.	Ветвления. Условный оператор. Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).	1



77.	Сложные условия. Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами.	1
78.	Исполнитель Робот. Исполнитель Чертёжник. Исполнитель Редактор.	1
79.	Множественный выбор.	1
80.	<i>ПР 12 «Использование ветвлений».</i>	1
81.	<b>Контрольная работа 3 «Ветвления».</b>	1
82.	Циклические алгоритмы. Цикл с условием. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла: предусловие цикла.	1
83.	Цикл с условием. Проверка условия выполнения цикла после выполнения тела цикла: постусловие цикла. Инвариант цикла	1
84.	Цикл с условием. Поиск максимальной цифры числа. Алгоритм Евклида.	1
85.	<i>ПР 13 «Цикл с условием».</i>	1
86.	Цикл по переменной. <i>ПР 14 «Цикл с переменной»</i>	1
87.	Вложенные циклы.	1
88.	<b>Контрольная работа 4 «Циклы».</b>	1
89.	Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. <i>ПР 15 «Процедуры».</i>	1
90.	Изменяемые параметры в процедурах.	1
91.	Вызов функции. Возврат нескольких значений. Логические функции. <i>ПР 16 « Функции».</i>	1
92.	Логические переменные. <i>ПР 17 «Логические функции».</i>	1
93.	Рекурсивные процедуры и функции. Рекурсивный перебор. Ханойские башни. Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). <i>ПР 18 «Рекурсия».</i>	1
94.	Анализ рекурсивных функций. Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	1
95.	<b>Контрольная работа 5 «Процедуры и функции».</b>	1
96.	Массивы. Ввод и вывод массива. Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. <i>Вставка и удаление элементов в массиве.</i>	1

97.	Линейный поиск в массиве. <i>ПР 19 «Перебор элементов массива».</i>	1
98.	Максимальный элемент.	1
99.	Реверс массива. Сдвиг элементов массива. Срезы массива. Отбор нужных элементов. <i>ПР 20 «Поиск максимального элемента в массиве».</i>	1
100.	Отбор элементов массива по условию.	1
101.	Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки. Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	1
102.	Сортировка массивов. Метод выбора.	1
103.	Сортировка массивов. Быстрая сортировка. Алгоритмы анализа отсортированных массивов. <i>ПР 21 «Сортировка пузырьком».</i>	1
104.	Двоичный поиск в массиве.	1
105.	<b>Контрольная работа 6 «Массивы».</b>	1
106.	Символьные и строковые переменные. Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках.	1
107.	Функции для работы с символьными строками. Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку. <i>ПР 22 «Примеры обработки строк».</i>	1
108.	Преобразование «число-строка».	1
109.	Строки в процедурах и функциях. <i>ПР 23 «Преобразования «строка-число».</i>	1
110.	Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	1
111.	Сравнение и сортировка строк.	1
112.	<b>Контрольная работа 7 «Символьные строки».</b>	1
113.	Двумерные массивы (матрицы). <i>Многомерные массивы.</i> <i>ПР 24 «Обработка элементов матрицы».</i>	1
114.	Работа с файлами. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. Неизвестное количество данных	1
115.	<i>ПР 25 «Файловый ввод и вывод».</i>	1
116.	Обработка массивов, записанных в файле.	1
117.	Обработка строк, записанных в файле.	1
118.	Обработка смешанных данных, записанных в файле.	1
119.	<b>Контрольная работа 8 «Файлы».</b>	1

	<b>Решение вычислительных задач (12 часов)</b>	
120.	Точность вычислений. Погрешности измерений. Погрешности вычислений. 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. <i>Подключение к внешним данным и их импорт.</i>	1
121.	Решение вычислительных задач из различных предметных областей. Компьютерные средства представления и анализа данных. Использование табличных процессоров. Визуализация данных. Решение уравнений. Приближённые методы. Метод перебора.	1
122.	Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам. Использование табличных процессоров.	1
123.	<b><i>ПР 26 «Решение уравнений в табличных процессорах».</i></b>	1
124.	Дискретизация. Вычисление длины кривой.	1
125.	Дискретизация. Вычисление площадей фигур.	1
126.	Оптимизация. Локальный и глобальный минимумы. Метод дихотомии.	1
127.	<b><i>ПР 27 «Оптимизация с помощью табличных процессоров».</i></b>	1
128.	Статистические расчеты. Свойства ряда данных.	1
129.	Связь двух рядов данных. <b><i>ПР 28 «Условные вычисления».</i></b>	1
130.	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Восстановление зависимостей. Прогнозирование.	1
131.	Восстановление зависимостей в табличных процессорах.	1
	<b>Информационная безопасность (7 часов)</b>	
132.	Понятие информационной безопасности. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Типы вредоносных программ. Заражение вредоносными программами. Вирусы для мобильных устройств.	1
133.	Защита от вредоносных программ. Средства защиты информации. Антивирусные программы. Брандмауэры. Меры безопасности. Использование антивирусных средств. Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	1
134.	Шифрование данных. Хэширование и пароли.	1
135.	Современные алгоритмы шифрования. Алгоритм RSA. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы	1
136.	Стеганография.	1

137.	Безопасность в Интернете. Сетевые угрозы. Мошенничество. Правила личной безопасности в Интернете Информационная безопасность в мире. Информационная безопасность в России. Законодательство РФ в области программного обеспечения.	1
138.	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете.	1
	<b>Подготовка и выполнение исследовательского проекта</b>	
139.	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.	1
	<b>Системы искусственного интеллекта и машинное обучение</b>	
140.	<i>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.</i>	1

### Тематическое планирование 11 класс. ФГОС

Номер урока	Тема урока	Кол-во часов
	<b>Введение (1 час)</b>	
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места. Безопасность, гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1
	<b>Информация и информационные процессы (10 часов)</b>	
2.	Формула Хартли	1
3.	Информация и вероятность. Формула Шеннона.	1
4.	Передача данных. Скорость передачи данных. Обнаружение ошибок.	1
5.	Помехоустойчивые коды. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. <i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i> Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок. <i>Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.</i>	1
6.	Сжатие данных. Алгоритм RLE. Префиксные коды.	1
7.	Алгоритм Хаффмана. Алгоритм LZW	1
8.	<b>Практическая работа 1 «Использование архиватора»</b>	1

9.	Сжатие с потерями. Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. <i>Оптимальное кодирование Хаффмана</i> . Использование программ-архиваторов. <i>Алгоритм LZW</i> .	1
10.	Информация и управление. Кибернетика. Понятие системы. Системы управления. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. <i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления</i> . Информационное общество.	1
11.	Информационные технологии. «Большие данные». Государственные электронные сервисы и услуги. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Стандарты в сфере информационных технологий.	1
<b>Моделирование (14 часов)</b>		
12.	Модели и моделирование.	1
13.	Иерархические модели. Сетевые модели. Адекватность	1
14.	Игровые модели. Игровые стратегии. Пример игры с полной информацией. Задача с двумя кучами камней.	1
15.	Модели мышления. Искусственный интеллект. Нейронные сети	1
16.	Машинное обучение	1
17.	Большие данные. Этапы моделирования. Постановка задачи.	1
18.	<b>Практическая работа 2 «Разработка модели»</b>	1
19.	Тестирование модели. Эксперимент с моделью. Анализ результатов.	1
20.	Моделирование движения. Движение с сопротивлением.	1
21.	Дискретизация. Компьютерная модель. Математические модели в биологии.	1
22.	Модель неограниченного роста. Модель ограниченного роста. Взаимодействие видов.	1
23.	Обратная связь. Саморегуляция.	1
24.	Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Системы массового обслуживания.	1
25.	<b>Контрольная работа 1 «Моделирование»</b>	1
<b>Базы данных (18 часов)</b>		
26.	Основные понятия. Понятие и назначение базы данных. Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Типы информационных систем. Транзакции. Таблицы. Индексы. Целостность базы данных.	1
27.	Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Типы связей.	1
28.	Реляционная модель данных. Математическое описание базы данных. Нормализация. Таблицы.	1
29.	<b>Практическая работа 3 «Работа с готовой базой данных»</b>	1
30.	Создание таблиц. Связи между таблицами.	1
31.	Запросы. Конструктор запросов. Критерии отбора.	1
32.	Запросы с параметрами. Вычисляемые поля.	1
33.	Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов.	1
34.	Формы. Простая форма.	1
35.	Формы с подчинёнными. Кнопочные формы.	1
36.	Отчёты. Простые отчёты.	1
37.	Отчёты с группировкой.	1
38.	Проблемы реляционных БД	1
39.	Нереляционные базы данных	1
40.	Экспертные системы.	1
41.	<b>Практическая работа 4 «Модель обслуживания в банке»</b>	1

42.	<b>Контрольная работа 2 «Базы данных»</b>	<b>1</b>
43.	Анализ контрольных работ	<b>1</b>
	<b>Создание веб-сайтов (18 часов)</b>	
44.	Веб-сайты и веб-страницы. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом.	<b>1</b>
45.	Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). <i>Динамический HTML. Размещение веб-сайтов. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.</i> <b>Практическая работа 5 «Простейшая веб-страница»</b>	<b>1</b>
46.	Текстовые веб-страницы.	<b>1</b>
47.	Заголовки. Абзацы. Специальные символы.	<b>1</b>
48.	Списки. Гиперссылки. Оформление веб-страниц. Средства языка HTML	<b>1</b>
49.	Средства языка HTML	<b>1</b>
50.	Стилевые файлы. Стили для элементов	<b>1</b>
51.	Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки	<b>1</b>
52.	Мультимедиа.	<b>1</b>
53.	Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. <b>Практическая работа 6 «Оформление таблиц»</b>	<b>1</b>
54.	Блоки. Блочная вёрстка. Плавающие блоки.	<b>1</b>
55.	XML и XHTML	<b>1</b>
56.	Динамический HTML	<b>1</b>
57.	«Живой» рисунок. Скрытый блок. Формы.	<b>1</b>
58.	Размещение веб-сайтов	<b>1</b>
59.	Хранение файлов. Доменное имя	<b>1</b>
60.	Загрузка файлов на сайт.	<b>1</b>
61.	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	<b>1</b>
	<b>Элементы теории алгоритмов (6 часов)</b>	
62.	Уточнение понятия алгоритма. Машина Тьюринга	<b>1</b>
63.	Универсальные исполнители. Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова.	<b>1</b>
64.	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке. Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	<b>1</b>
65.	Алгоритмически неразрешимые задачи. Вычислимые и невычислимые функции.	<b>1</b>
66.	Сложность вычислений. Асимптотическая сложность. Сложность алгоритмов поиска. Сложность алгоритмов сортировки	<b>1</b>
67.	Доказательство правильности программ. Инвариант цикла. Доказательное программирование.	<b>1</b>
	<b>Алгоритмизация и программирование (26 часов)</b>	
68.	Целочисленные алгоритмы. Решето Эратосфена.	<b>1</b>
69.	«Длинные» числа. Квадратный корень.	<b>1</b>
70.	Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Работа с файлами. Сортировка структур.	<b>1</b>
71.	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	<b>1</b>

72.	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
73.	<i>Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы</i>	1
74.	<b>Практическая работа 7 «Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений»</b>	1
75.	Словари. Алфавитно-частотный словарь.	1
76.	Стек. Вычисление арифметических выражений с помощью стека. Проверка скобочных выражений. Очереди, деки.	1
77.	Деревья. Деревья поиска. Обход дерева. Использование связанных структур.	1
78.	Вычисление арифметических выражений с помощью дерева. Хранение двоичного дерева в массиве	1
79.	Модульность. Графы.	1
80.	«Жадные» алгоритмы. Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Использование списков смежности	1
81.	Динамическое программирование. Поиск оптимального решения. Количество решений.	1
82.	Сохранение и использование промежуточных результатов. <i>Хэш-таблицы</i>	1
83.	Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	1
84.	Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	1
85.	Обзор процедурных языков программирования.	1
86.	<i>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.</i>	1
87.	<i>Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования</i>	1
88.	<i>Изучение второго языка программирования. Введение в язык Python.</i>	1
89.	Простейшая программа. Переменные. Типы данных	1
90.	Размещение переменных в памяти.	1
91.	Арифметические выражения и операции	1
92.	Особенности копирования списков в языке Python. Сортировка в языке Python.	1
93.	<b>Контрольная работа №3. «Алгоритмизация и программирование»</b>	1
	<b>Объектно-ориентированное программирование (14 часов)</b>	
94.	Понятие об объектно-ориентированном программировании. Борьба со сложностью программ. Объектный подход.	1
95.	Объекты и классы.	1
96.	Создание объектов в программе.	1
97.	Скрытие внутреннего устройства	1
98.	Иерархия классов. Классы-наследники. Сообщения между объектами	1
99.	Программы с графическим интерфейсом	1
100.	Особенности современных прикладных программ. Свойства формы	1
101.	Обработчик событий. Использование компонентов (виджетов). Программа с компонентами. Ввод и вывод данных.	1
102.	Обработка ошибок.	1
103.	<b>Практическая работа 8 «Совершенствование компонентов»</b>	1

104.	Модель и представление. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	1
105.	Разработка программ, использующих подпрограммы. Библиотеки подпрограмм и их использование.	1
106.	Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ	1
107.	<i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i> Среда быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя.	1
	<b>Обработка изображений (10 часов)</b>	
108.	Ввод изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Кадрирование.	1
109.	Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь	1
110.	Работа с областями. Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз».	1
111.	Фильтры	1
112.	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя	1
113.	Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области.	1
114.	Иллюстрации для веб-сайтов.	1
115.	Анимация.	1
116.	Векторная графика. Примитивы. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. Контур в GIMP. <i>Практическая работа 9 «Ввод векторных рисунков»</i>	1
117.	<b>Контрольная работа №4. « Обработка изображений»</b>	1
	<b>Трёхмерная графика (14 часов)</b>	
118.	Понятие 3D-графики. Проекция	1
119.	Работа с объектами. Примитивы. Преобразования объектов. Системы координат. Слои. Связывание объектов.	1
120.	Сеточные модели. Редактирование сетки. Деление рёбер и граней. Выдавливание. Сглаживание.	1
121.	Модификаторы. Логические операции. Массив.	1
122.	Деформация. Кривые. Тела вращения.	1
123.	Отражение света. Простые материалы. Многокомпонентные материалы.	1
124.	Текстуры. UV-проекция	1
125.	Рендеринг. Источники света. Камеры. Внешняя среда. Параметры рендеринга. Тени	1
126.	Анимация объектов. Редактор кривых. Простая анимация сеточных моделей.	1
127.	Арматура. Прямая и обратная кинематика. Физические явления	1
128.	Язык VRML.	1
129.	<i>Практическая работа 10 «Язык VRML».</i>	1
130.	<i>Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования.</i>	1
131.	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).</i>	1
	<b>Социальная информатика (5 часов)</b>	
132.	Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации	1
133.	<i>Государственные электронные сервисы и услуги.</i>	1



<b>134.</b>	Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы	<b>1</b>
<b>135.</b>	Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	<b>1</b>
<b>136.</b>	<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>	<b>1</b>