


<p>«Согласовано» Руководитель МО учителей точных наук _____/ Ануфриева Н.П. Протокол №1 от «30» августа 2021 г.</p>	<p>«Согласовано» Заместитель директора по УВР МБОУ «Гимназия №19» _____/ Бакаева М.В. «30» августа 2021 г.</p>	<p>«Утверждено» Директор МБОУ «Гимназия №19» _____/ Смирнова Е.Г. Приказ №151 от «30» августа 2021 г.</p> 
--	--	--

**Рабочая программа
по информатике для 10 - 11 классов
(технологический профиль)**

Авторы-составители:
Шлегель Т.С., учитель
информатики и ИКТ высшей
квалификационной категории,
Бакаева М.В., учитель информатики
и ИКТ высшей квалификационной
категории

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативные документы, на основе которых составлена рабочая программа

Рабочая программа по информатике (углубленный уровень) для 10–11 классов разработана в соответствии с *нормативными документами и методическими материалами*:

1. Приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 "Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования" (с изменениями и дополнениями);
2. Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);
3. Основной образовательной программы среднего общего образования МБОУ города Кургана «Гимназия №19» (утверждена на заседании педагогического совета 28.08.2020г., введена в действие приказом директора школы №__ от __. __.2020).
4. Авторской учебной программы по информатике для 10-11 классов (базовый и углубленный уровни) Поляков К. Ю. Информатика. 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни: методическое пособие / К. Ю. Поляков, Е. А. Еремин.—М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.

Рабочая программа составлена с учетом:

- Государственной программы РФ «Развитие образования» (утверждённая постановлением от 26 декабря 2017 г. № 1642);
- Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014–2020 годы и на перспективу до 2025 года (утверждена распоряжением Правительства РФ от 1 ноября 2013 г. 2036-р);
- Стратегии научно-технологического развития Российской Федерации (утверждена Указом Президента Российской Федерации от 1 декабря 2016 года № 642);
- Программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р).

В программе соблюдается преемственность с федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования; учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на ступени основного общего образования, учитываются межпредметные связи.

Указание учебно-методического комплекса

Завершенная предметная линия учебников «Информатика» для 10 - 11 классов (базовый уровень) включает в себя следующие учебники для старшей школы:

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

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

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

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

Общие цели изучения учебного предмета

Основная цель изучения учебного предмета «Информатика» на углубленном уровне среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда.

В связи с этим изучение информатики в 10–11 классах должно обеспечить:

- сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления информатики;

- сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;
- сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;
- сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;
- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных технологий;
- принятие этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

Описание места учебного предмета в учебном плане

Курсу информатики 10–11 классов предшествует курс информатики основной школы: 5–9 или 7–9 классов. На изучение информатики на углубленном уровне в 10–11 классах отводится 276 часов учебного времени (4 часа в неделю).

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты

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

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

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 УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс – 140 часа

Введение. Информация и информационные процессы. Данные. (4 ч.)

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

Математические основы информатики (38 ч.)

Дискретные объекты

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

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

Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы

рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. *Использование деревьев при хранении данных.*

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

Тексты и кодирование. Передача данных

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. *Обратное условие Фано.*

Системы счисления

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

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

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

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

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

Дискретизация

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

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

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

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

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

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

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных (32 ч.)

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

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

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

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

Программное обеспечение мобильных устройств.

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

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. *Системное администрирование.*

Тенденции развития компьютеров. *Квантовые вычисления.*

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

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

Подготовка текстов и демонстрационных материалов

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

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

Средства создания и редактирования математических текстов.

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

Работа с аудиовизуальными данными

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений.

Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

Работа в информационном пространстве (14 ч.)

Компьютерные сети

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

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

Технология WWW. Браузеры.

Деятельность в сети Интернет

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

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

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

Алгоритмы и элементы программирования (39 ч.)

Алгоритмы и структуры данных

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

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

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

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без

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

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

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

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

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

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

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

Работа в информационном пространстве (8 ч.)

Информационная безопасность

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

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.

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

Повторение, подготовка к итоговой контрольной работе. (2 ч.)

Итоговая контрольная работа за курс 10 класса (2 ч.)

Повторение и обобщение материала. (1 ч.)

11 класс – 136 часа

Математические основы информатики (10 ч.)

Тексты и кодирование. Передача данных

Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

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

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

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

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

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

Введение. Информация и информационные процессы. Данные. (5 ч.)

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

Работа в информационном пространстве. (7 ч.)

Социальная информатика

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

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

Алгоритмы и элементы программирования. (7 ч.)

Математическое моделирование

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

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

Математические основы информатики. (4 ч.)

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных. (6 ч.)

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.

Алгоритмы и элементы программирования. (12 ч.)

Математическое моделирование

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. *Моделирование систем массового обслуживания.*

Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.

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

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

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных. (20 ч.)

Электронные (динамические) таблицы

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

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

Базы данных

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

Формы. Отчеты.

Многотабличные БД. Связи между таблицами. *Нормализация.*

Работа в информационном пространстве. (10 ч.)

Компьютерные сети

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

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

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

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

Алгоритмы и элементы программирования. (39 ч.)

Алгоритмы и структуры данных

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

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

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

Языки программирования

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

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

Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.*

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

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

Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.

Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования.

Изучение второго языка программирования.

Разработка программ

Этапы решения задач на компьютере.

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

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

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования.

Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы.

Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

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

Элементы теории алгоритмов

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

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

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

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

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

Доказательство правильности программ.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных. (12 ч.)

Работа с аудиовизуальными данными

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).

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.

Подготовка к итоговой контрольной работе. (1 ч.)

Итоговая контрольная работа за курс информатики среднего общего образования. (2ч.)

Повторение и обобщение материала. (1 ч.)

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ

10 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
Введение. Информация и информационные процессы. Данные		4
1	Способы представления данных.	1
2	Способы представления данных.	1
3	Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
4	Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.	1
Математические основы информатики		38
Дискретные объекты		5
5	Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).	1
6	Обход узлов дерева в глубину. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i>	1
7	Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений).	1
8	Бинарное дерево. <i>Использование деревьев при хранении данных.</i>	1
9	Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	1
Тексты и кодирование. Передача данных		4
10	Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.	1
11	Равномерные и неравномерные коды.	1
12	Префиксные коды.	1
13	Условие Фано. <i>Обратное условие Фано.</i>	1
Системы счисления		8
14	Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.	1
15	Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.	1
16	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
17	Арифметические действия в позиционных системах счисления.	1
18	<i>Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.</i>	1
19	<i>Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.</i>	1
20	<i>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.</i>	1
21	<i>Компьютерная арифметика.</i>	1
Дискретизация		7
22	Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений.	1
23	Универсальность дискретного представления информации.	1

24	Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.	1
25	Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.	1
26	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1
27	Дискретное представление статической и динамической графической информации.	1
28	<i>Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.</i>	1
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики		12
29	Операции «импликация», «эквиваленция».	1
30	Логические функции.	1
31	Законы алгебры логики.	1
32	Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
33	Эквивалентные преобразования логических выражений.	1
34	Логические уравнения.	1
35	Логические уравнения.	1
36	Построение логического выражения с данной таблицей истинности.	1
37	Дизъюнктивная нормальная форма.	1
38	<i>Конъюнктивная нормальная форма.</i>	1
39	Логические элементы компьютеров.	1
40	Построение схем из базовых логических элементов.	1
41-42	Контрольная работа №1 «Математические основы информатики»	2
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		32
Аппаратное и программное обеспечение компьютера		13
43	Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.	1
44	Многопроцессорные системы. <i>Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.</i>	1
45	Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.	1
46	<i>Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.</i>	1
47	Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.	1
48	Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения.	1
49	Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.	1
50	<i>Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.</i>	1
51	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. <i>Системное администрирование.</i>	1
52	Тенденции развития компьютеров. <i>Квантовые вычисления.</i>	1
53	Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.	1
54	<i>Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.</i>	1
55	<i>Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.</i>	1

Подготовка текстов и демонстрационных материалов		8
56	Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц.	1
57	Использование готовых шаблонов и создание собственных.	1
58	Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики.	1
59	Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов.	1
60	Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.	1
61	Средства создания и редактирования математических текстов.	1
62	Технические средства ввода текста. Распознавание текста. <i>Распознавание устной речи.</i>	1
63	<i>Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.</i>	1
Работа с аудиовизуальными данными		9
64	Технические средства ввода графических изображений.	1
65	Цветовые модели.	1
66	Кадрирование изображений. Коррекция изображений.	1
67	Работа с многослойными изображениями.	1
68	Работа с многослойными изображениями.	1
69	Работа с векторными графическими объектами.	1
70	Группировка и трансформация объектов.	1
71	Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.	1
72	Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.	1
73-74	Контрольная работа №2 «Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных»	2
Работа в информационном пространстве		14
Компьютерные сети		6
75	Принципы построения компьютерных сетей.	1
76	<i>Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.</i>	1
77	Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия.	1
78	Сетевые операционные системы. <i>Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.</i>	1
79	Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.	1
80	Технология WWW. Браузеры.	1
Деятельность в сети Интернет		6
81	Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.	1
82	Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета.	1
83	Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п.	1
84	Облачные версии прикладных программных систем.	1
85	Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.	1
86	<i>Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.</i>	1
87-88	Контрольная работа №3 «Работа в информационном пространстве»	2

Алгоритмы и элементы программирования		39
Алгоритмы и структуры данных		37
89	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1
90	Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.	1
91	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	1
92	Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.	1
93	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.	1
94	Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.	1
95	Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1
96	Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.	1
97	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума).	1
98	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление суммы).	1
99	Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (линейный поиск и т.п.).	1
100	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов).	1
101	Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление максимума и т.п.).	1
102	Алгоритмы обработки массивов. Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке.	1
103	Алгоритмы обработки массивов. Циклический сдвиг элементов массива.	1
104	Алгоритмы обработки массивов. Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам.	1
105	Алгоритмы обработки массивов. Поиск элемента в двумерном массиве.	1
106	Алгоритмы обработки массивов. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива.	1
107	Алгоритмы обработки массивов. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива.	1
108	<i>Вставка и удаление элементов в массиве.</i>	1
109	Рекурсивные алгоритмы. Нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа.	1
110	Рекурсивные алгоритмы. Нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа.	1
111	Рекурсивные алгоритмы. Вычисление факториалов.	1
112	Рекурсивные алгоритмы. Вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).	1
113	Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов.	1
114	Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.	1

115	Сортировка одномерных массивов.	1
116	Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).	1
117	Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.	1
118	Алгоритмы анализа отсортированных массивов.	1
119	Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.	1
120	Алгоритмы анализа символьных строк. Подсчет количества появлений символа в строке.	1
121	Алгоритмы анализа символьных строк. Разбиение строки на слова по пробельным символам.	1
122	Алгоритмы анализа символьных строк. Поиск подстроки внутри данной строки.	1
123	Алгоритмы анализа символьных строк. Замена найденной подстроки на другую строку.	1
124	Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
125	Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
126-127	Контрольная работа №4 «Алгоритмы и элементы программирования»	2
Работа в информационном пространстве		8
Информационная безопасность		8
128	Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах.	1
129	Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.	1
130	Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.	1
131	Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.	1
132	Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете.	1
133	Законодательство РФ в области программного обеспечения.	1
134	Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ.	1
135	Правовое обеспечение информационной безопасности.	1
136	Повторение, подготовка к итоговой контрольной работе.	1
137	Повторение, подготовка к итоговой контрольной работе.	1
138-139	Итоговая контрольная работа за курс 10 класса	2
140	Повторение и обобщение материала	1

11 класс – 136 часа

№ урока	Тема	Кол-во
Математические основы информатики		10
Тексты и кодирование. Передача данных		10
1	Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.	1
2	Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода.	1
3	<i>Оптимальное кодирование Хаффмана.</i>	1
4	<i>Алгоритм LZW.</i> Использование программ-архиваторов.	1
5	Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал,	1

	кодирующее и декодирующее устройства.	
6	<i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.</i>	1
7	<i>Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i>	1
8	Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.	1
9	<i>Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.</i>	1
10	<i>Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.</i>	1
Введение. Информация и информационные процессы. Данные		5
11	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	1
12	Информационное взаимодействие в системе, управление.	1
13	Разомкнутые и замкнутые системы управления.	1
14	<i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</i>	1
15	<i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</i>	1
Работа в информационном пространстве		7
Социальная информатика		7
16	Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными.	1
17	Проблема подлинности полученной информации.	1
18	<i>Государственные электронные сервисы и услуги.</i>	1
19	Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы.	1
20	Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия.	1
21	Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.	1
22	<i>Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).</i>	1
Алгоритмы и элементы программирования		7
Математическое моделирование		7
23	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	1
24	Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.	1
25	Проведение вычислительного эксперимента.	1
26	Проведение вычислительного эксперимента.	1
27	Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	1
28	Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.	1
29	Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).	1
Математические основы информатики		4
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики		4
30	Дискретные игры двух игроков с полной информацией.	1
31	Дискретные игры двух игроков с полной информацией.	1
32	Выигрышные стратегии.	1
33	Выигрышные стратегии.	1
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		6
Системы искусственного интеллекта и машинное обучение		6
34	<i>Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания.</i>	1
35	<i>Искусственный интеллект.</i>	1
36	<i>Анализ данных с применением методов машинного обучения.</i>	1
37	<i>Экспертные и рекомендательные системы.</i>	1

38	<i>Экспертные и рекомендательные системы.</i>	1
39	<i>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
Алгоритмы и элементы программирования		12
Математическое моделирование		12
40	Построение математических моделей для решения практических задач.	1
41	Построение математических моделей для решения практических задач.	1
42	Имитационное моделирование.	1
43	<i>Моделирование систем массового обслуживания.</i>	1
44	<i>Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.</i>	1
45	<i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i>	1
46	<i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i>	1
47	<i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i>	1
48	<i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i>	1
49	<i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i>	1
50	<i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i>	1
51	Контрольная работа №1 «Алгоритмы и элементы программирования»	1
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		20
Электронные (динамические) таблицы		10
52	Технология обработки числовой информации.	1
53	Ввод и редактирование данных.	1
54	Автозаполнение. Форматирование ячеек.	1
55	Стандартные функции.	1
56	Виды ссылок в формулах.	1
57	Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.	1
58	Коллективная работа с данными.	1
59	<i>Подключение к внешним данным и их импорт.</i>	1
60	Решение вычислительных задач из различных предметных областей.	1
61	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.	1
Базы данных		9
62	Понятие и назначение базы данных.	1
63	Классификация баз данных.	1
64	Системы управления баз данных (СУБД).	1
65	Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле.	1
66	Типы данных.	1
67	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами.	1
68	Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.	1
69	<i>Формы. Отчеты.</i>	1
70	Многотабличные БД. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i>	1
71	Контрольная работа №2 «Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных»	1
Работа в информационном пространстве		10
Компьютерные сети		10
72	Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.	1

73	Язык HTML.	1
74	Динамические страницы.	1
75	Разработка веб-сайтов.	1
76	Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS).	1
77	<i>Динамический HTML.</i>	1
78	<i>Размещение веб-сайтов.</i>	1
79	<i>Использование сценариев на языке Javascript. Формы.</i>	1
80	<i>Понятие о серверных языках программирования.</i>	1
81	Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.	1
Алгоритмы и элементы программирования		39
Алгоритмы и структуры данных		9
82	Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.	1
83	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей. Приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной.	1
84	Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей. Приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.	1
85	<i>Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло.</i>	1
86	<i>Построение траекторий, заданных разностными схемами.</i>	1
87	<i>Решение задач оптимизации. Сохранение и использование промежуточных результатов.</i>	1
88	<i>Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.</i>	1
89	Метод динамического программирования.	1
90	Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. <i>Хэш-таблицы.</i>	1
Языки программирования		10
91	Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм.	1
92	Рекурсивные процедуры и функции.	1
93	Логические переменные.	1
94	Символьные и строковые переменные. Операции над строками.	1
95	Двумерные массивы (матрицы). <i>Многомерные массивы.</i>	1
96	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	1
97	Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования.	1
98	Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования.	1
99	Обзор процедурных языков программирования. <i>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.</i>	1
100	<i>Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.</i>	1
Разработка программ		9
101	Этапы решения задач на компьютере. Структурное программирование.	1
102	Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.	1
103	Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».	1
104	Разработка программ, использующих подпрограммы.	1
105	Библиотеки подпрограмм и их использование.	1
106	Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной	1

	среды разработки программ.	
107	Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. <i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i>	1
108	Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя.	1
109	Использование модулей (компонентов) при разработке программ.	1
Элементы теории алгоритмов		9
110	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.	1
111	<i>Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста).</i>	1
112	<i>Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема останова и ее неразрешимость.</i>	1
113	<i>Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).</i>	1
114	Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.	1
115	Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).	1
116	Примеры задач анализа алгоритмов. Определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат.	1
117	Примеры задач анализа алгоритмов. Определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.	1
118	<i>Доказательство правильности программ.</i>	1
119-120	Контрольная работа №3 «Алгоритмы и элементы программирования»	2
Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных		12
Работа с аудиовизуальными данными		6
121	<i>Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий.</i>	1
122	<i>Системы автоматизированного проектирования.</i>	1
123	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i>	1
124	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i>	1
125	<i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i>	1
126	<i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i>	1
Подготовка и выполнение исследовательского проекта		6
127	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	1
128	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	1
129	Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.	1
130	Статистическая обработка данных.	1
131	Статистическая обработка данных.	1
132	Обработка результатов эксперимента.	1

133	Подготовка к итоговой контрольной работе.	1
134- 135	Итоговая контрольная работа за курс информатики среднего общего образования	2
136	Повторение и обобщение материала.	1