

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Технологический лицей»


РАССМОТРЕНО
на заседании МО
Руководитель МО


СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

УТВЕРЖДАЮ

Директор
МАОУ «Технологический лицей»

 Е.И. Терентьева
Протокол № 1
от « 30 » 08 20 20 г.

 Л.В. Нестерова
« 30 » 08 20 20 г.

 Л.И. Пасынкова
« 30 » 08 20 20 г.

Рабочая программа учебного предмета
«Информатика» (углубленный уровень)

Среднее общее образование (10-11 классы)

(в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом)

Составитель: Худяева Н.В., учитель информатики,
высшая квалификационная категория

I. Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Информатика» разработана для обучения учащихся 10-11 классов МАОУ «Технологический лицей» на углубленном уровне **в соответствии с:**

– Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413 (с изменениями):

– Приказом Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»

– Приказом Минобрнауки России от 31.12.2015 N 1578 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования»

– Приказом Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613 «О внесении изменений в приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. N 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования».

На основе:

- Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования МАОУ «Технологический лицей»;

С учетом:

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

- Авторской программы углубленного курса информатики для средней школы (10-11 классы). Авторы программы К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин. (Информатика 10–11 классы. Базовый и углубленный уровни. Примерная рабочая программа. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016).

Цели углубленного изучения

Система **целей** изучения информатики и информационно-коммуникационных технологий в соответствии с **Фундаментальным ядром содержания** общего образования направлена на:

- освоение знаний, составляющих основу научных представлений об информации, информационных процессах, системах, технологиях и моделях;
- овладение умениями работать с различными видами информации с помощью компьютера и других средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ), организовывать собственную информационную деятельность и планировать её результаты;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей средствами ИКТ;
- воспитание ответственного отношения к информации с учётом правовых и этических аспектов её распространения; избирательного отношения к полученной информации;
- выработка навыков применения средств ИКТ в повседневной жизни, при выполнении индивидуальных и коллективных проектов, в учебной деятельности, дальнейшем освоении профессий, востребованных на рынке труда.

Анализ содержания данных целей показывает, что в них заложен **компетентностный подход**, в формулировках: умение работать с различными видами информации; организация собственной информационную деятельность и планирование её результатов; выработка навыков применения средств ИКТ в повседневной жизни; приобретение опыта проектной дея-

тельности, создания, редактирования, оформления, сохранения, передачи информационных объектов различного типа с помощью современных программных средств.

Цель изучения учебного предмета «Информатика» на **углубленном уровне** среднего общего образования - обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, готового к работе в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда.

Общая характеристика учебного предмета «Информатика и ИКТ»

Информатика — это научная дисциплина о закономерностях протекания информационных процессов в различных средах, а также о методах и средствах их автоматизации. Информационные процессы — фундаментальная реальность окружающего мира и определяющий компонент современной информационной цивилизации. Информатика дает ключ к пониманию многочисленных явлений и процессов в естественнонаучных областях, социологии, экономике, истории и др.

Информатика закладывает основу создания и использования информационных и коммуникационных технологий (ИКТ) — одного из наиболее значимых технологических достижений современной цивилизации. На сегодняшний день ИКТ — необходимый инструмент практически любой деятельности. Темпы качественного развития компьютерной техники и ИКТ не имеют прецедентов в истории.

Информатика имеет очень большое и все возрастающее число междисциплинарных связей, причем как на уровне понятийного аппарата, так и на уровне инструментария. Можно сказать, что она представляет собой метадисциплину. В информатике формируются многие виды деятельности, которые имеют общедисциплинарный характер: моделирование объектов и процессов, сбор, хранение, преобразование и передача информации, управление объектами и процессами.

Место учебного предмета «Информатика и ИКТ» в учебном плане

В МАОУ «Технологический лицей» преподавание информатики и ИКТ на профильном уровне ведется в **10** классе **5** часов в неделю (180 часов в год), в **11** классе **5** часов в неделю (170 часа в год).

Рабочая программа рассчитана на 350 учебных часов. Сквозными для всей программы обучения являются **3 дидактические линии**: «Математические основы информатики и ИКТ», «Программирование» и «Компьютерная графика». Исходя из сложившейся практики, методически оправданным считаем постепенное погружение в предмет учащихся по следующей схеме:

Дидактическая линия	Классы	
	10	11
Математические основы информатики и ИКТ	2 часа в неделю	2 часа в неделю
Программирование	2 часа в неделю	2 часа в неделю
Компьютерная графика	1 час в неделю	1 час в неделю
Итого за год:	180 часов	170 часов
Итого по уровню обучения:	350 часов	

Также считаем, что **целесообразно изучать дидактические линии параллельно**, поэтому 2 часа в неделю следует отводить на «Программирование», 2 часа - на «Математические основы информатики и ИКТ» и 1 час – на «Компьютерную графику»

Для реализации данной программы используется учебный и программно-методический комплекс (УПМК), включающий учебники, цифровые ресурсы и методические пособия для учителей.

В качестве основных учебников при реализации программы используются:

- Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 10 класса в 2-х частях. ФГОС М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019.
- Поляков К.Ю., Еремин Е.А. Информатика. Углубленный уровень: учебник для 11 класса в 2-х частях. ФГОС М.: Бином. Лаборатория знаний, 2019.

Из цифровых ресурсов для реализации данной программы используются лицензионное программное обеспечение и ресурсы сети Интернета.

II. Планируемые результаты освоения рабочей программы предмета «Информатика и ИКТ»

Планируемые личностные результаты освоения программы

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 российского 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.

Планируемые метапредметные результаты освоения программы

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

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.

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.

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, 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 конфликтные 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 профильном 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 основании 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.

III. Содержание учебного предмета

10 класс

Математические основы информатики и ИКТ

1. Информация и информационные процессы (7 часов)

Техника безопасности. Нормы СанПиН.

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

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

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.

Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Графы. Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

2. Кодирование информации (9 часов)

Дискретное кодирование. Универсальность дискретного представления информации. Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. Аналоговые и дискретные сигналы. Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Дискретизация. Префиксные коды. Равномерное и неравномерное кодирование. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов. Условие Фано. Обратное условие Фано. Граф Ал.А. Маркова.

Тексты и кодирование. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE.

Кодирование графической информации. Дискретное представление статической и динамической графической информации. Трёхмерная графика. Сжатие данных при хранении графической информации.

Кодирование звуковой информации. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. Сжатие данных при хранении звуковой информации. Инструментальное кодирование звука. Кодирование видеoinформации.

3. Системы счисления (9 часов)

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления.

Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. 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.

Двоичная система счисления. Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки.

Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Связь с двоичной системой счисления. Арифметические действия в позиционных системах счисления.

Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.

ления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.

4. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики (14 часов)

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

Логические выражения. Вычисление логических выражений. Диаграммы Венна.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.

Логические уравнения. Количество решений логического уравнения. Системы логических уравнений.

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

Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества. Поразрядные логические операции.

Логические элементы компьютера. Построение схем из базовых логических элементов. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

5. Компьютерная арифметика (5 часов)

Особенности представления чисел в памяти компьютера. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами. Дискретность представления чисел. Программное повышение точности вычислений.

Представление в памяти целых чисел. Целые числа без знака. Целые числа со знаком. Операции с целыми числами. Сравнение. Поразрядные логические операции. Сдвиги.

Представление в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.

6. Аппаратное обеспечение компьютера (7 часов)

Современные компьютерные системы. Персональный компьютер. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Облачные вычисления.

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

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.

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.

7. Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем (7 часов)

Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение для мобильных устройств.

Модель информационной системы "клиент-сервер". Распределённые модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.

Инсталляция, обновление и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.

Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.

Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.

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

8. Подготовка текстов и демонстрационных материалов (12 часов)

Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Многостраничные документы. Форматирование страниц. Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов.

Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Онлайн-офис. Правила коллективной работы.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.

9. Обобщающее повторение (2 часа)

Программирование

1. Языки программирования (6 часов)

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

Алгоритмы и структуры данных. Разработка программ. Этапы решения задач на компьютере. Методы проектирования программ "сверху вниз" и "снизу вверх".

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

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

2. Двумерные массивы (матрицы). Обработка элементов матрицы (14 часов)

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного 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. Сортировка 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.

3. Подпрограммы (процедуры, функции) (18 часов)

Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобальные переменные. Функции. Вызов функции. Возврат нескольких значений. Логические функции. Разработка программ, использующих подпрограммы.

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

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.

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

4. Символьные и строковые переменные (14 часов)

Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках. Примеры обработки строк. Преобразование число-строка. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор.

Логические переменные. Операции над 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.

5. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. (14 часов)

Работа с файлами. Неизвестное количество данных. Обработка массивов с помощью файлов. Обработка строк с помощью файлов.

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.).

6. Обобщающее повторение (4 часа)

7. Годовая контрольная работа (2 часа)

Компьютерная графика

1. Работа с аудиовизуальными данными (2 часа)

Технические средства ввода графических изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Цветовые модели. Технологии ввода звуковой и видеоинформации.

2. Обработка растровых изображений (10 часов)

Кадрирование изображений. Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь. Работа с областями. Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз». Фильтры.

Работа с многослойными изображениями. Текстовые слои. Маска слоя.

Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области.

3. Обработка векторных изображений (12 часов)

Векторная графика. Примитивы. Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков.

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).

4. Программы анимируемой графики (10 часов)

Анимация: характеристики. Слой: статусы. Многослойные изображения. Шкала времени. Ключевой кадр.

Анимационные эффекты. Покадровая анимация. Расчетная анимация: движение, трансформация. Эффекты преобразования цвета.

Формирование объектов и сцен. Программирование действий. Озвучивание.

5. Обобщающее повторение (2 часа)

11 класс

Математические основы информатики и ИКТ

1. Информационные процессы. Дискретные объекты (8 часов)

Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона.

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

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.

2. Математическое моделирование (8 часов)

Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Игровые модели. Вероятностные модели. Адекватность. Этапы моделирования.

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

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

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.

Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.

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

Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование

учебных систем автоматизированного проектирования.

3. Подготовка к выполнению исследовательского проекта (2 часа)

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.

4. Базы данных (12 часов)

Основные понятия и назначение базы данных (далее - БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Индексы. Целостность базы данных.

Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Связи между таблицами. Математическое описание базы данных. Нормализация.

Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Запросы. Типы запросов. Конструктор запросов. Критерии отбора.

Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. 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.

5. Компьютерные сети (8 часов)

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

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

Технология WWW. Браузеры. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. Деятельность в сети Интернет. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.

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

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

6. Создание веб-сайтов (14 часов)

Веб-сайты. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом. Разработка веб-сайтов.

Язык HTML. Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы. Списки. Гиперссылки. Оформление веб-страниц.

Стилевые файлы. Стили для элементов. Каскадные таблицы стилей (CSS).

Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки. Мультимедиа. Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц.

Динамический HTML. «Живой» рисунок. Скрытый блок. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования

Размещение веб-сайтов. Хранение файлов. Доменное имя. Загрузка файлов на сайт.

7. Электронные (динамические) таблицы (10 часов)

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

Алгоритмы 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.

Оптимизация. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы. Локальный и глобальный минимумы. Метод дихотомии.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

8. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение (2 часа)

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.

9. Социальная информатика и информационная безопасность (4 часа)

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).

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

Программирование

1. Структуры данных (12 часов)

Назначение структур данных. Представление о структурах данных. Запись, описание. Поле записи. Квалифицирующий идентификатор. Виды записей. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы.

Метод динамического программирования. Динамические массивы. Поиск оптимального решения. Количество решений.

2. Библиотеки подпрограмм и их использование (34 часа)

Модуль. Управление экраном в тестовом режиме. Модуль CRT: описание. Базовые процедуры и функции. Текстовые окна. Решение задач с использованием процедур и функций.

Графика в программировании. Аппаратная поддержка графики. Модуль GRAPH. Базовые процедуры и функции. Построение простейших объектов. Многоугольники, эллипс, куб. Работа с текстом. Программируемая анимация. Движение по заданной траектории.

Графики функций в декартовой системе координат. Масштабирование. Разметка экранной поверхности. Построение графика квадратичных, кубических и параметрических функций, заданных формулой, программой или таблицей значений. Составные функции. Полярная система координат. Построение полярных кривых.

3. Элементы теории алгоритмов (6 часов)

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга - пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Черча-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. Инвариант цикла. Доказательное программирование.

4. Объектно-ориентированное программирование (12 часов)

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

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Борьба со сложностью программ. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание объектов в программе. Иерархия классов. Классы-наследники. Сообщения между объектами.

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

5. Обобщающее повторение (2 часа)

6. Итоговая контрольная работа (2 часа)

Компьютерная графика

1. Обработка видео- и звуковой информации (14 часов)

Обработка звуковой информации: анализ звукоряда, кэширование, эффекты, конвертация.

Обработка видеoinформации: нарезка, кадрирование, переходы, титры, фильтры, публикация. Монтаж видеоряда и звукового ряда.

Разработка авторского фильма.

2. Трёхмерная графика (18 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.

3. Обобщающее повторение (2 часа)

Перечень контрольных работ

10 класс

Математические основы информатики и ИКТ

1. Информация и информационные процессы
2. Кодирование информации
3. Системы счисления
4. Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики
5. Компьютерная арифметика
6. Аппаратное обеспечение компьютера
7. Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем
8. Подготовка текстов и демонстрационных материалов

Программирование

1. Языки программирования
2. Обработка элементов матрицы
3. Подпрограммы
4. Символьные и строковые переменные
5. Файлы

Компьютерная графика

1. Обработка растровых изображений
2. Обработка векторных изображений
3. Программы анимируемой графики

11 класс

Математические основы информатики и ИКТ

1. Информационные процессы Дискретные объекты
2. Математическое моделирование
3. Базы данных
4. Компьютерные сети
5. Создание веб-сайтов
6. Электронные (динамические) таблицы
7. Социальная информатика и информационная безопасность

Программирование

1. Структуры данных
2. Модуль CRT
3. Модуль GRAPH
4. Графики функций
5. Элементы теории алгоритмов
6. Объектно-ориентированное программирование

Компьютерная графика

1. Видео- и звуковая информация
2. Построение пространственной модели
3. Анимация трёхмерных объектов

1. Промежуточная аттестация в форме итоговой контрольной работы.

IV. Тематическое планирование

10 класс

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (кол. кр)
<i>Математические основы информатики и ИКТ</i>					
1.	Информация и информационные процессы	Техника безопасности. Нормы СанПиН. Информация. Получение информации. Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. Математическое и компьютерное моделирование систем управления. 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. Структура информации. Таблицы. Списки. Деревья. Графы. Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.	<p><i>Объяснять</i> правила техники безопасности;</p> <p><i>Приводить примеры</i> информации и информационных процессов;</p> <p><i>Различать</i> способы представления информации;</p> <p><i>Описывать</i> системы, списки, графы и деревья;</p> <p><i>Различать</i> качество каналов передачи информации;</p> <p><i>Комментировать</i> способы защиты информации;</p> <p><i>Строить</i> списки, графы и деревья;</p> <p><i>Использовать</i> эти структуры для решения задач.</p>	7	1
2.	Кодирование информации	Дискретное кодирование. Универсальность дискретного представления информации. Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. Аналоговые и дискретные сигналы. Измерения и дис-	<i>Комментировать</i> понятие дискретность и ее характеристики;	9	1

		<p>кретизация. Частота и разрядность измерений. Дискретизация. Префиксные коды. Равномерное и неравномерное кодирование. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов. Условие Фано. Обратное условие Фано. Граф Ал.А. Маркова. Тексты и кодирование. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодирование графической информации. Дискретное представление статической и динамической графической информации. Трёхмерная графика. Сжатие данных при хранении графической информации. Кодирование звуковой информации. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. Сжатие данных при хранении звуковой информации. Инструментальное кодирование звука. Кодирование видеоинформации.</p>	<p><i>Объяснять</i> условия алгоритмов декодирования; <i>Описывать</i> особенности кодирования текстов, графики и звука; <i>Вычислять</i> количество закодированной информации; <i>Пересчитывать</i> количество информации в различных единицах;</p>		
3.	Системы счисления	<p>Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. Перевод целых и дробных чисел в другую систему счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. 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. Двоичная система счисления. Арифметические операции. Сложение и вычитание степеней числа 2. Достоинства и недостатки. Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления. Связь с двоичной системой счисления. 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.</p>	<p><i>Объяснять</i> свойства позиционной системы счисления; <i>Комментировать</i> алгоритмы переводов чисел и построения записи числа; <i>Решать задачи</i> с числами в различных системах счисления.</p>	9	1
4.	Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики	<p>Логические операции «НЕ», «И», «ИЛИ». Операция «исключающее ИЛИ». Импликация. Эквиваленция. Логические функции. Логические выражения. Вычисление логических выражений. Диаграммы Венна. Законы алгебры логики. Эквивалент-</p>	<p><i>Анализировать</i> комбинаторные формулы, множества, логические операции, выражения и</p>	14	1

	ки	ные преобразования логических выражений. Логические уравнения. Количество решений логического уравнения. Системы логических уравнений. Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма. Множества и логические выражения. Задача дополнения множества до универсального множества. Поразрядные логические операции. Логические элементы компьютера. Построение схем из базовых логических элементов. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.	уравнения; <i>Определять</i> количество комбинаторных комбинаций, размеры множеств, значения логических выражений; <i>Строить</i> логические выражения и схемы на основе таблиц; <i>Применять</i> законы логики для решения задач.		
5.	Компьютерная арифметика	Особенности представления чисел в памяти компьютера. Предельные значения чисел. Различие между вещественными и целыми числами. Дискретность представления чисел. Программное повышение точности вычислений. Представление в памяти целых чисел. Целые числа без знака. Целые числа со знаком. Операции с целыми числами. Сравнение. Поразрядные логические операции. Сдвиги. Представление в памяти вещественных чисел. Операции с вещественными числами.	<i>Объяснять</i> особенности представления целых и вещественных чисел в памяти компьютера; <i>Производить расчеты</i> с данными числами.	5	1
6.	Аппаратное обеспечение компьютера	Современные компьютерные системы. Персональный компьютер. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных. Облачные вычисления. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. 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. Процессор. Арифметико-логическое устройство. Устройство управления. Регистры про-	<i>Объяснять</i> принципы взаимодействия аппаратных элементов персонального компьютера, сущность программного управления работой компьютера; <i>Различать</i> компьютерные системы; <i>Описывать</i> характеристики компьютера в целом и его узлов, структуру внутренней памяти, типы и свойст-	7	1

		<p>цессора. 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.</p>	<p>ва устройств внешней памяти, принципы организации информации на дисках.</p>		
7.	<p>Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем</p>	<p>Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение для мобильных устройств. Модель информационной системы "клиент-сервер". Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах. Установка, обновление и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование. Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.</p>	<p><i>Классифицировать</i> программное обеспечение; <i>Ориентироваться</i> в информационных системах; <i>Проектировать</i> рабочее место; <i>Определять</i> базовые неисправности; с помощью специализированных программ.</p>	7	1
8.	<p>Подготовка текстов и демонстрационных материалов</p>	<p>Программы для обработки текстов. Технические средства ввода текста. Распознавание текста. Распознавание устной речи. Текстовые редакторы и текстовые процессоры. Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Многостраничные документы. Форматирование страниц. Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Колонтитулы. Оглавление. Режим структуры документа. Нумерация рисунков (таблиц, формул). Сноски и ссылки. Гипертекстовые документы: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов.</p>	<p><i>Объяснять</i> технологии ввода символьной информации в память компьютера; <i>Описывать</i> функционал текстовых редакторов и процессоров; <i>Различать</i> параметры шрифта и параметры абзаца; <i>Ориентироваться</i> в стандартах построения текстовых документов</p>	12	1

		Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. Онлайн-офис. Правила коллективной работы. Средства создания и редактирования математических текстов. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.	различного назначения.		
9.	Обобщающее повторение			2	-
Программирование					
1.	Языки программирования	Представление о синтаксисе и семантике языка программирования. Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования. Алгоритмы и структуры данных. Разработка программ. Этапы решения задач на компьютере. Методы проектирования программ "сверху вниз" и "снизу вверх". Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.	<i>Описывать</i> компоненты языка программирования, составные части программы, конструкции программирования; <i>Анализировать</i> структуры данных; <i>Использовать</i> среду программирования для решения задач; <i>Анализировать</i> качество программы.	6	1
2.	Двумерные массивы (матрицы). Обработка элементов матрицы	Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного 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. Сортировка 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.	<i>Комментировать</i> структуру данных «массив»; <i>Объяснять</i> алгоритмы для обработки элементов массива; <i>Использовать</i> массивы для решения задач.	14	1
3.	Подпрограммы	Процедуры. Процедуры с параметрами. Локальные и глобаль-	<i>Комментировать</i>	18	1

	(процедуры, функции)	ные переменные. Функции. Вызов функции. Возврат нескольких значений. Логические функции. Разработка программ, использующих подпрограммы. Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции. Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности - точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке. 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. Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.	вспомогательный алгоритм «подпрограмма»; <i>Различать</i> виды подпрограмм; <i>Объяснять</i> алгоритмы исследования функций; <i>Описывать</i> рекурсивные алгоритмы; <i>Использовать</i> подпрограммы для решения задач.		
4.	Символьные и строковые переменные	Символьные строки. Операции со строками. Поиск в строках. Примеры обработки строк. Преобразование число-строка. Строки в процедурах и функциях. Рекурсивный перебор. Логические переменные. Операции над 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.	<i>Комментировать</i> структуру данных «строка»; <i>Объяснять</i> алгоритмы для обработки строк; <i>Использовать</i> строковые данные для решения задач.	14	1
5.	Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.	Работа с файлами. Неизвестное количество данных. Обработка массивов и строк с помощью файлов. 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). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вы-	<i>Комментировать</i> структуру данных «файл»; <i>Объяснять</i> алгоритмы использования файлов; <i>Использовать</i> файлы для решения задач.	14	1

		числение суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).			
6.	Обобщающее повторение			4	-
Компьютерная графика					
1.	Работа с аудиовизуальными данными	Технические средства ввода графических изображений. Разрешение. Цифровые фотоаппараты. Сканирование. Цветовые модели. Технологии ввода звуковой и видеоинформации.	<i>Описывать</i> технические средства ввода графических изображений	2	-
2.	Обработка растровых изображений	Кадрирование изображений. Коррекция изображений. Исправление перспективы. Гистограмма. Коррекция цвета. Ретушь. Работа с областями. Выделение областей. Быстрая маска. Исправление «эффекта красных глаз». Фильтры. Работа с многослойными изображениями. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Цветовые каналы. Сохранение выделенной области.	<i>Описывать</i> инструментов и эффекты редакторов растровой графики; <i>Редактировать</i> готовые изображения; <i>Монтировать</i> графические композиции.	10	1
3.	Обработка векторных изображений	Векторная графика. Примитивы. Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов. Изменение порядка элементов. Выравнивание, распределение. Группировка. Кривые. Форматы векторных рисунков. 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>Описывать</i> инструментов и эффекты редакторов векторной графики; <i>Составлять</i> векторные композиции; <i>Строить</i> чертежи деталей и узлов; <i>Использовать</i> 3D-принтер.	12	1
4.	Программы анимируемой графики	Анимация: характеристики. Слой: статусы. Многослойные изображения. Шкала времени. Ключевой кадр. Анимационные эффекты. Покадровая анимация. Расчетная анимация: движение, трансформация. Эффекты преобразования цвета. Формирование объектов и сцен. Программирование действий. Озвучивание.	<i>Описывать</i> инструментов и эффекты анимационных редакторов; <i>Формировать</i> анимационные эффекты; <i>Управлять</i> композицией.	10	1
5.	Обобщающее по-			2	

	вторение				
6.	Годовая контрольная работа		Решать контрольную работу	2	1

11 класс

№	Тема	Предметное содержание	Основные виды учебной деятельности	Количество часов	Практическая часть (кол. кр)
Математические основы информатики и ИКТ					
1.	Информационные процессы. Дискретные объекты	Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона. Сжатие данных. Алгоритм RLE. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ-архиваторов. Алгоритм LZW. Сжатие с потерями. 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.	<i>Комментировать</i> приемы определения информационной ёмкости; <i>Описывать</i> технологии сжатия данных; <i>Объяснять</i> назначение дискретных объектов; <i>Использовать</i> дискретные объекты при решении задач.	8	1
2.	Математическое моделирование	Модели и моделирование. Иерархические модели. Сетевые модели. Игровые модели. Вероятностные модели. Адекватность. Этапы моделирования. Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). Построение математических моделей для решения практи-	<i>Описывать</i> виды моделей и их назначение; <i>Формировать</i> разнообразные модели; <i>Проводить</i> вычислительные эксперименты; <i>Анализировать</i> результаты экспериментов.	8	1

		ческих 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.			
3.	Подготовка к выполнению 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.	<i>Комментировать</i> технологию выполнения исследовательского проекта; <i>Определять</i> качество исследования.	2	-
4.	Базы данных	Основные понятия и назначение базы данных (далее - БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Индексы. Целостность базы данных. Многотабличные базы данных. Ссылочная целостность. Связи между таблицами. Математическое описание базы данных. Нормализация. Таблицы. Работа с готовой таблицей. Создание таблиц. Запросы. Типы запросов. Конструктор запросов. Критерии отбора. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля. Запрос данных из нескольких таблиц. Итоговый запрос. Другие типы запросов. Формы. Простая форма. Формы с подчиненными. Кнопочные формы. Отчёты: простые и с группировкой.	<i>Объяснять</i> элементы базы данных, режимы работы СУБД; <i>Формировать и редактировать</i> базу данных; <i>Оперировать</i> технологиями построения запросов, форм, отчетов.	12	1
5.	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 компь-	<i>Описывать</i> компьютерные сети, технические и программные средства функционирования сетей;	8	1

		<p>ютерных сетей. Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. Деятельность в сети Интернет. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. Технологии "Интернета вещей". Развитие технологий распределенных вычислений.</p>	<p><i>Комментировать</i> особенности адресов в глобальной сети; <i>Различать</i> виды услуг глобальной сети; <i>Использовать</i> сетевой сервис для решения учебных задач.</p>		
6.	Создание веб-сайтов	<p>Веб-сайты. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Статические и динамические веб-страницы. Веб-программирование. Системы управления сайтом. Разработка веб-сайтов. Язык HTML. Текстовые веб-страницы. Простейшая веб-страница. Заголовки. Абзацы. Специальные символы. Списки. Гиперссылки. Оформление веб-страниц. Стилиевые файлы. Стили для элементов. Каскадные таблицы стилей (CSS). Рисунки, звук, видео. Форматы рисунков. Рисунки в документе. Фоновые рисунки. Мультимедиа. Таблицы. Структура таблицы. Табличная вёрстка. Оформление таблиц. Динамический HTML. «Живой» рисунок. Скрытый блок. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования. Размещение веб-сайтов. Хранение файлов. Доменное имя. Загрузка файлов на сайт.</p>	<p><i>Описывать</i> структуру веб-страницы; <i>Оперировать</i> языком гипертекстовой разметки; <i>Оформлять</i> веб-страницы при помощи таблицы каскадных стилей; <i>Создавать</i> блочную структуру веб-страницы различной сложности; <i>Использовать</i> сценарии на языке Javascript.</p>	14	1
7.	Электронные (динамические) таблицы	<p>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 им-</p>	<p><i>Объяснять</i> особенности электронных таблиц; <i>Различать</i> типы данных, виды ссылок;</p>	10	1

		порт. 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. Оптимизация. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы. Локальный и глобальный минимумы. Метод дихотомии. Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.	<i>Строить</i> формулы, диаграммы, фильтры; <i>Комментировать</i> алгоритмы вычислительных задач; <i>Решать</i> задачи с помощью электронных таблиц.		
8.	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.	<i>Комментировать</i> принципы машинного обучения; <i>Описывать</i> экспертные системы и применяемые в них технологии.	2	-
9.	Социальная информатика и информационная безопасность	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). Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредо-	<i>Описывать</i> социальные сети, электронные сервисы и мобильные приложения; <i>Объяснять</i> информационные стандарты и сетевой этикет; <i>Различать</i> виды информационных угроз; <i>Оперировать</i> средствами защиты информации; <i>Комментировать</i> правовые нормы использо-	4	1

		носные 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.	вания средств ИКТ.		
Программирование					
1.	Структуры данных	Назначение структур данных. Представление о структурах данных. Запись, описание. Поле записи. Квалифицирующий идентификатор. Виды записей. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы. Метод динамического программирования. Динамические массивы. Поиск оптимального решения. Количество решений.	<i>Комментировать</i> структуру данных «запись»; <i>Различать</i> виды записи; <i>Использовать</i> записи для решения задач.	12	1
2.	Библиотеки подпрограмм и их использование	Модуль. Управление экраном в тестовом режиме. Модуль CRT: описание. Базовые процедуры и функции. Текстовые окна. Решение задач с использованием процедур и функций. Графика в программировании. Аппаратная поддержка графики. Модуль GRAPH. Базовые процедуры и функции. Построение простейших объектов. Многоугольники, эллипс, куб. Работа с текстом. Программируемая анимация. Движение по заданной траектории. Графики функций в декартовой системе координат. Масштабирование. Разметка экранной поверхности. Построение графика квадратичных, кубических и параметрических функции, заданных формулой, программой или таблицей значений. Составные функции. Полярная система координат. Построение полярных кривых.	<i>Комментировать</i> понятие «модуль»; <i>Объяснять</i> составы модулей для работы с экраном и графикой; <i>Использовать</i> процедуры и функции модулей для решения задач.	34	3
3.	Элементы теории алгоритмов	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга - пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Черча-Тьюринга. Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость. Абстрактные универсальные порождающие	<i>Описывать</i> алгоритмические машины; <i>Анализировать</i> качество решения и уровень сложности алгоритма; <i>Оперировать</i> приемами	6	1

		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. Инвариант цикла. Доказательное программирование	оптимизации алгоритма.		
4.	Объектно-ориентированное программирование	Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования. Понятие об объектно-ориентированном программировании (ООП). Борьба со сложностью программ. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Создание объектов в программе. Иерархия классов. Классы-наследники. Сообщения между объектами. Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование моделей (компонентов) при разработке программ.	<i>Комментировать</i> парадигмы программирования, понятие ООП; <i>Объяснять</i> понятия объекты, классы, наследование; <i>Использовать</i> эти понятия для решения задач.	12	1
5.	Обобщающее повторение			2	-
Компьютерная графика					
1.	Обработка видео- и звуковой информации	Обработка звуковой информации: анализ звукоряда, кэширование, эффекты, конвертация. Обработка видеoinформации: нарезка, кадрирование, переходы, титры, фильтры, публикация. Монтаж видеоряда и звукового ряда. Разработка авторского фильма.	<i>Описывать</i> инструментов видео- и звуковых редакторов; <i>Формировать</i> видео- и звуковые ряды; <i>Разрабатывать</i> авторские фильмы.	14	1
2.	Трёхмерная графика	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. Кри-	<i>Описывать</i> инструментов и технологические приемы программ 3D-моделирования; <i>Формировать</i> про-	18	2

		вые. 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.	странственные модели; <i>Ориентироваться</i> в языках моделирования виртуальной реальности.		
3.	Обобщающее повторение			2	-
4.	Итоговая контрольная работа		<i>Решать контрольную работу</i>	2	1

Планируемые результаты изучения учебного предмета

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

Выпускник на профильном уровне научится:

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

программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;

- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;

- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;

- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;

- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;

- устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;

- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;

- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;

- понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;

- понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;

- владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;

- использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;

- использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;

- владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;

- использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;

- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);

- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;

- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);

- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);

- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);

- использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;

- использовать знания о методе "разделяй и властвуй";

- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;

- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;

- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;

- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;

- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;

- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;

- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натурных и компьютерных экспериментов;

- использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе - статистической обработки;

- использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;

- создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса.

Поурочное планирование курса «Информатика и ИКТ»

10 класс (180 часов)

№ уро-	Тема урока
Математические основы информатики и ИКТ (72 часа)	
Тема 1: Информация и информационные процессы (7 часов)	
1	Техника безопасности. Нормы СанПин.
2	Информационные процессы и способы представления данных.
3	Системы: описание, характеристики.
4	Передача данных: технология, проблемы.
5	Способы защиты передаваемой информации.
6	Виды информационных структур.
7	Контрольная работа по теме «Информация и информационные процессы».
Тема 2: Кодирование информации (9 часов)	
8	Дискретное кодирование.
9	Равномерное и неравномерное кодирование.
10	Алгоритмы и условия декодирования.
11	Кодирование символов.
12	Кодирование графической информации.
13	Определение информационного объема графической информации.
14	Кодирование звуковой информации.
15	Определение информационного объема звуковой информации.
16	Контрольная работа по теме: «Кодирование информации».
Тема 3: Системы счисления (9 часов)	
17	Свойства позиционной записи числа.
18	Алгоритмы перевода целых и вещественных чисел.
19	Формы записи чисел в позиционных системах.
20	Двоичная система счисления.
21	Восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления.
22	Взаимосвязи в системах счисления.
23	Арифметика в системах счисления.
24	Решение задач на определение основания системы счисления.
25	Контрольная работа по теме: «Системы счисления».
Тема 4: Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики (14 ча-	
26	Логические операции и функции.
27	Логические выражения. Диаграммы Венна.
28	Законы алгебры логики.
29	Применение законов алгебры логики.
30	Логические уравнения и системы.
31	Методы решения уравнений и систем.
32	Дизъюнктивная и конъюнктивная нормальные формы.
33	Синтез логического выражения.
34	Множества и логические выражения.
35	Поразрядные логические операции.
36	Логические элементы компьютера.
37	Построение логических схем.
38	Выигрышные стратегии.

39	Контрольная работа по теме: «Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики».
Тема 5: Компьютерная арифметика (5 часов)	
40	Числа в памяти компьютера.
41	Представление в памяти целых чисел.
42	Представление в памяти вещественных чисел.
43	Операции с целыми и вещественными числами.
44	Контрольная работа по теме: «Компьютерная арифметика».
Тема 6: Аппаратное обеспечение компьютера (7 часа)	
45	Современные компьютерные системы.
46	Многопроцессорные системы.
47	Архитектура компьютера.
48	Процессор.
49	Память компьютера.
50	Устройства ввода/вывода.
51	Контрольная работа по теме: «Аппаратное обеспечение компьютера».
Тема 7: Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем (7 часов)	
52	Классификация программного обеспечения (ПО).
53	ПО информационных систем "клиент-сервер".
54	Инсталляция программного обеспечения.
55	Проектирование автоматизированного рабочего места.
56	Специализированные программы операционных систем.
57	Практика использования утилит.
58	Контрольная работа по теме: «Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем».
Тема 8: Подготовка текстов и демонстрационных материалов (12 часов)	
59	Технические средства ввода текста.
60	Текстовые редакторы и текстовые процессоры.
61	Технологии создания текстовых документов.
62	Многостраничные документы.
63	Колонтитулы.
64	Оглавление и содержание.
65	Гипертекстовые документы.
66	Рецензирование текста.
67	Стандарты текстовых документов различного назначения.
68	Онлайн-офис. Настольно-издательские системы: обзор.
69	Контрольная работа по теме: «Подготовка текстов и демонстрационных мате-
70	Контрольная работа по теме: «Подготовка текстов и демонстрационных мате-
71	Обобщающее повторение.
72	Обобщающее повторение.
Программирование (72 часа)	
Тема 1. Языки программирования (6 часов)	
1	Синтаксис и семантика языка программирования.
2	Структурное программирование.
3	Алгоритмы и структуры данных.
4	Циклы, условия, инвариант.
5	Среда разработки программ.
6	Контрольная работа по теме: «Языки программирования».
Тема 2. Двумерные массивы (матрицы). Обработка элементов матрицы (14 часов)	
7	Двумерные массивы: описание.

8	Двумерные массивы: формирование.
9	Обработка элементов двумерного массива: алгоритмы.
10	Решение задач обработки элементов двумерного массива.
11	Сортировка массива: алгоритм.
12	Решение задач сортировки массива
13	Анализ отсортированного массива: алгоритм.
14	Применение алгоритма анализа сортировки.
15	Использование индексов: алгоритмы.
16	Решение задач с использованием индексов.
17	Слияние отсортированных массивов.
18	Решение задач на слияние массивов.
19	Контрольная работа по теме: «Обработка элементов матрицы».
20	Контрольная работа по теме: «Обработка элементов матрицы».
Тема 3. Подпрограммы (процедуры, функции) (18 часов)	
21	Подпрограммы: описание, характеристики.
22	Параметры подпрограмм.
23	Описание процедур. Вызов процедур.
24	Решение задач с использованием процедур.
25	Описание функций. Вызов функций.
26	Решение задач с использованием функций.
27	Алгоритмы исследования элементарных функций.
28	Решение задач с элементарными функциями.
29	Рекурсия.
30	Задачи с рекурсивными конструкциями.
31	Метод динамического программирования.
32	Решение задач динамического программирования.
33	Построение дерева рекурсивных вызовов.
34	Анализ дерева рекурсивных вызовов.
35	Комплексные задачи.
36	Решение комплексных задач.
37	Контрольная работа по теме: «Подпрограммы».
38	Контрольная работа по теме: «Подпрограммы».
Тема 4. Символьные и строковые переменные (14 часов)	
39	Символьные переменные: описание, операции.
40	Решение задач с символьными объектами.
41	Строковые объекты: описание, процедуры и функции.
42	Решение задач со строковыми объектами.
43	Преобразование число-строка.
44	Решение задач преобразования.
45	Рекурсивный перебор.
46	Решение задач с рекурсивным перебором.
47	Алгоритмы анализа символьных строк.
48	Решение задач с символьными строками.
49	Комплексные задачи.
50	Решение комплексных задач.
51	Контрольная работа по теме: «Символьные и строковые переменные».
52	Контрольная работа по теме: «Символьные и строковые переменные».
Тема 5. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. (14 часов)	
53	Организация работы с файлами.
54	Последовательный и прямой доступ.
55	Файлы типа TEXT.

56	Решение задач с файлами типа TEXT.
57	Типизированные файлы.
58	Решение задач с типизированными файлами.
59	Алгоритмы анализа содержимого файла.
60	Решение аналитических задач.
61	Обработка массивов с помощью файлов.
62	Обработка строк с помощью файлов.
63	Комплексные задачи.
64	Решение комплексных задач.
65	Контрольная работа по теме: «Файлы»
66	Контрольная работа по теме: «Файлы»
67	Обобщающее повторение
68	Обобщающее повторение
69	Обобщающее повторение
70	Обобщающее повторение
71	Годовая контрольная работа
72	Годовая контрольная работа
Компьютерная графика (36 часов)	
Тема 1. Работа с аудиовизуальными данными (2 часа)	
1	Технические средства ввода графических изображений.
2	Технологии ввода звуковой и видеоинформации.
Тема 2. Обработка растровых изображений (10 часов)	
3	Программы растровой графики.
4	Кадрирование и коррекция изображений.
5	Коррекция цвета. Ретушь.
6	Работа с областями.
7	Работа с многослойными изображениями.
8	Цветовые каналы.
9	Монтаж изображений: правила.
10	Монтажные работы.
11	Контрольная работа по теме: «Обработка растровых изображений»
12	Контрольная работа по теме: «Обработка растровых изображений»
Тема 3. Обработка векторных изображений (12 часов)	
13	Программы векторной графики
14	Примитивы.
15	Работа с векторными объектами.
16	Построение векторных композиций.
17	Системы автоматизированного проектирования (САПР).
18	Разработка чертежей деталей и узлов.
19	Построение чертежей с помощью САПР.
20	Построение чертежей с помощью САПР.
21	Аддитивные технологии (3D-печать).
22	Использование 3D-принтера.
23	Контрольная работа по теме: «Обработка векторных изображений»
24	Контрольная работа по теме: «Обработка векторных изображений»
Тема 4. Программы анимируемой графики (10 часов)	
25	Программы анимируемой графики: описание.
26	Применение инструментов.
27	Многослойные изображения.
28	Шкала времени.
29	Покадровая анимация. Эффекты преобразования цвета.

30	Расчетная анимация.
31	Программирование действий.
32	Озвучивание.
33	Контрольная работа по теме: «Программы анимируемой графики»
34	Контрольная работа по теме: «Программы анимируемой графики»
35	Обобщающее повторение
36	Обобщающее повторение

11 класс (170 часов)

№ уро-	Тема урока
Математические основы информатики и ИКТ (68 часов)	
Тема 1: Информационные процессы Дискретные объекты (8 часов)	
1	Количество информации. Формула Хартли.
2	Информация и вероятность. Формула Шеннона.
3	Сжатие данных. Оптимальное кодирование Хаффмана.
4	Анализом графов.
5	Решение аналитических задач.
6	Алгоритмы работы с деревьями.
7	Решение задач с помощью деревьев.
8	Контрольная работа по теме «Информационные процессы Дискретные объек-
Тема 2: Математическое моделирование (8 часов)	
9	Моделирование как метод познания.
10	Виды информационных моделей.
11	Практическая работа с компьютерной моделью.
12	Построение математических моделей
13	Имитационное моделирование.
14	Практика использования виртуальных лабораторий.
15	Прототипирование.
16	Контрольная работа по теме: «Математическое моделирование».
Тема 3: Подготовка к выполнению исследовательского проекта (2 часа)	
17	Технология выполнения исследовательского проекта.
18	Оценка качество исследования.
Тема 4. Базы данных (12 часов)	
19	Базы данных (БД): основные понятия.
20	Типы данных, системы управления БД и принципы работы с ними.
21	Формирование и редактирование БД.
22	Построение экранных форм. Ручное редактирование.
23	Системы управления формами.
24	Построение многотабличных конструкций.
25	Запросы: на выборку, перекрестные, с параметрами, вычислительные.
26	Построение выходных форм (отчетов).
27	Формирование проектного комплекса.
28	Формирование проектного комплекса.
29	Контрольная работа (защита проекта) по теме: «Базы данных»
30	Контрольная работа (защита проекта) по теме: «Базы данных»
Тема 5. Компьютерные сети (8 часов)	
31	Принципы построения компьютерных сетей.
32	Аппаратные компоненты сети.
33	Интернет.
34	Адресация в сети Интернет.

35	Технология WWW. Сетевое хранение данных.
36	Информационные ресурсы и сервисы сетей.
37	Взаимодействие на основе компьютерных сетей.
38	Контрольная работа по теме: «Компьютерные сети»
Тема 6. Создание веб-сайтов (14 часов)	
39	Веб-страница: характеристики и виды.
40	Основы языка разметки гипертекста.
41	Текстовые веб-страницы.
42	Практика оформления страниц.
43	Графика.
44	Практика построения таблиц.
45	Каскадные таблицы стилей (CSS).
46	Гиперссылки: внутренние, внешние.
47	Динамический HTML.
48	Сценарии на языке Javascript.
49	Построение авторских сайтов.
50	Построение авторских сайтов.
51	Контрольная работа (защита проекта) по теме: «Создание веб-сайтов»
52	Контрольная работа (защита проекта) по теме: «Создание веб-сайтов»
Тема 7. Электронные (динамические) таблицы (10 часов)	
53	Электронные таблицы как информационные объекты.
54	Визуализация данных.
55	Элементы баз данных в табличных процессорах.
56	Макросы: построение, редактирование.
57	Оптимизация. Решение задач оптимизации.
58	Алгоритмы приближенных вычислений.
59	Статистические расчеты. Информационное моделирование.
60	Вероятностные алгоритмы.
61	Контрольная работа по теме: «Электронные (динамические) таблицы»
62	Контрольная работа по теме: «Электронные (динамические) таблицы»
Тема 8. Системы искусственного интеллекта и машинное обучение (2 часа)	
63	Принципы машинного обучения;
64	Экспертные системы и применяемые в них технологии.
Тема 9. Социальная информатика и информационная безопасность (4 часа)	
65	Коллективное взаимодействие в социальных сетях. Стандарты в сфере ИКТ.
66	Средства защиты автоматизированных информационных систем.
67	Правовое обеспечение информационной безопасности.
68	Проверочная работа по теме: «Социальная информатика и информационная безопасность»
Программирование (68 часов)	
Тема 1. Структуры данных (12 часов)	
1	Структуры как тип данных.
2	Описание записей.
3	Виды записей.
4	Решение задач с записями.
5	Словари, деревья, очереди.
6	Хэш-таблицы.
7	Динамические массивы.
8	Решение задач с динамическими массивами.
9	Оптимальное решение.
10	Практика поиска количества решений.

11	Контрольная работа по теме: «Структуры данных»
12	Контрольная работа по теме: «Структуры данных»
Тема 2. Библиотеки подпрограмм и их использование (34 часа)	
13	Модули и модульное программирование: обзор.
14	Управление экраном в текстовом режиме.
15	Модуль CRT: описание.
16	Базовые процедуры и функции.
17	Решение задач с использованием процедур.
18	Решение задач с использованием функций.
19	Текстовые окна.
20	Решение задач в окнах.
21	Контрольная работа по теме: «Модуль CRT»
22	Контрольная работа по теме: «Модуль CRT»
23	Графика в программировании.
24	Аппаратная поддержка графики.
25	Модуль GRAPH.
26	Базовые процедуры и функции.
27	Построение простейших объектов.
28	Многоугольники, эллипс, куб.
29	Работа с текстом.
30	Построение сложных композиций.
31	Программируемая анимация.
32	Построение простых анимационных объектов.
33	Движение по заданной траектории.
34	Комплексные задачи.
35	Контрольная работа по теме: «Модуль GRAPH»
36	Контрольная работа по теме: «Модуль GRAPH»
37	Графики функций в декартовой системе координат.
38	Масштабирование.
39	Разметка экранной поверхности.
40	Построение графиков квадратичных и кубических функций
41	Составные функции.
42	Построение графиков параметрических функций
43	Полярная система координат: обзор.
44	Построение полярных кривых.
45	Контрольная работа по теме: «Графики функций»
46	Контрольная работа по теме: «Графики функций»
Тема 3. Элементы теории алгоритмов (6 часов)	
47	Алгоритмические машины;
48	Качество решения и уровень сложности алгоритма;
49	Приемы оптимизации алгоритма.
50	Доказательное программирование.
51	Практика анализа алгоритмов.
52	Контрольная работа по теме: «Элементы теории алгоритмов»
Тема 4. Объектно-ориентированное программирование (12 часов)	
53	Парадигмы программирования: обзор.
54	Объектно-ориентированное программирование: особенности.
55	Объекты и классы.
56	Создание объектов в программе.
57	Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
58	Сообщения между объектами.

59	Среды быстрой разработки программ.
60	Основы программирования в RAD-средах.
61	Совершенствование компонентов.
62	Модель и представление.
63	Контрольная работа по теме: «Объектно-ориентированное программирова-
64	Контрольная работа по теме: «Объектно-ориентированное программирова-
65	Обобщающее повторение.
66	Обобщающее повторение.
67	Итоговая контрольная работа.
68	Итоговая контрольная работа.
Компьютерная графика (34 часа)	
Тема 1. Обработка видео- и звуковой информации (14 часов)	
1	Характеристика цифрового звука.
2	Анализ звукового ряда.
3	Обработка звуковой информации: эффекты.
4	Обработка звуковой информации: кеширования, конвертация.
5	Обработка видеoinформации: нарезка, кадрирование
6	Обработка видеoinформации: переходы, фильтры, титры.
7	Монтаж видео- и звукового ряда: алгоритмы.
8	Практика монтаж видео- и звукового рядов.
9	Разработка авторского фильма
10	Проект фильма.
11	Работа над авторским фильмом
12	Работа над авторским фильмом
13	Контрольная работа (защита проекта) по теме: «Видео- и звуковая информа-
14	Контрольная работа (защита проекта) по теме: «Видео- и звуковая информа-
Тема 2. Трёхмерная графика (18 часов)	
15	Понятие 3D-графики. Проекция.
16	Работа с объектами.
17	Преобразования объектов.
18	Сеточные модели.
19	Тела вращения.
20	Свет, применение световых характеристик.
21	Многокомпонентные материалы.
22	UV-проекция.
23	Контрольная работа по теме: «Построение пространственной модели».
24	Контрольная работа по теме: «Построение пространственной модели».
25	Рендеринг: параметры.
26	Внешняя среда.
27	Анимация объектов.
28	Прямая и обратная кинематика.
29	Язык VRML.
30	Простейшие модели виртуальной реальности.
31	Контрольная работа по теме: «Анимация трёхмерных объектов».
32	Контрольная работа по теме: «Анимация трёхмерных объектов».
33	Обобщающее повторение.
34	Обобщающее повторение.

**Описание
материально-технического обеспечения
образовательной деятельности кабинет №25**

Наименование	количество
Мультимедийный проектор	1
Интерактивная доска	1
Наушники	10
Колонки	2
Магнитная доска	1
Демонстрационная доска	1
Стол учительский	1
Ученические столы двухместные с комплектом стульев	6
Ученический стол одноместный	1
Компьютер учителя	3
Компьютер ученика	12
Компьютерный стол	13
Кресло	14
Шкаф	1
Комплект Lego EV3 базовый	11
Комплект Lego EV3 ресурсный	11
Комплект Матрешка Z	2
Комплект Жужа 2.0	1
Принтер	2
МФУ	1
Роутер	2

**Описание
материально-технического обеспечения
образовательной деятельности кабинет №27**

Наименование	количество
Мультимедийный проектор	1
Интерактивный сканер доски	1
Наушники	10
Колонки	1
Магнитная доска	1
Демонстрационная доска	2
Стол учительский	1
Сейф	1
Ученические столы двухместные с комплектом стульев	6
Ученический стол одноместный со стулом	1
Компьютер учителя	2
Компьютер ученика	11
Компьютерный стол	11
Кресло	11
Шкаф	2
Принтер	1
МФУ	1
3D принтер	1

