

**Рабочая программа
по информатике для 10-11 классов
(углубленный уровень)**

Настоящая рабочая программа по предмету «Информатика» для 10-11 классов составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС СОО). Рабочая программа ориентирована на учебники:

1. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В. Информатика 10 класс (углубленный уровень) В 2-х частях. Ч.1. Ч.2. БИНОМ, 2019.
2. Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В. Информатика 11 класс (углубленный уровень) В 2-х частях. Ч.1. Ч.2. БИНОМ, 2019.

На изучение курса в 10-11 классах отводится: 10 класс – 4 часа в неделю, 11 класс – 4 часа в неделю. Полный объём курса – 272 часа.

Планируемые результаты освоения учебного предмета «Информатика»

Личностные результаты освоения информатики

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

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

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

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

идентичности и главным фактором национального самоопределения;

- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, коррупции, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной,

учебно - исследовательской, проектной и других видах деятельности.

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

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

- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

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

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности;

- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;

- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

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

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

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

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

Предметные результаты освоения информатики

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

Выпускник на углубленном уровне научится:

- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;

— строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);

— строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;

— строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;

— записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;

— записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;

— описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;

— формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;

— понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;

— анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;

— создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;

— применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;

— создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;

— применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;

— использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;

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

— применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);
- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);
- использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;
- использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;
- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;
- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;
- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натуральных и компьютерных экспериментов;
- использовать пакеты программ и сервисы обработки и представления данных, в том числе – статистической обработки;
- использовать методы машинного обучения при анализе данных; использовать представление о проблеме хранения и обработки больших данных;
- создавать многотабличные базы данных; работе с базами данных и справочными системами с помощью веб-интерфейса.

Содержание учебного предмета

Введение. Информация и информационные процессы. Данные

- 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.

Математические основы информатики

Тексты и кодирование. Передача данных

- Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.
- Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. Обратное условие Фано. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.
- Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. Оптимальное кодирование Хаффмана. Использование программ - архиваторов. Алгоритм LZW.
- Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.
- Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.
- Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.
- Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.

Дискретизация

- Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.
- Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.
- Дискретное представление статической и динамической графической информации.
- Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

Системы счисления

- Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.
- Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.
- Арифметические действия в позиционных системах счисления.
- Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.
- Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики Операции «импликация», «эквиваленция».

- Логические функции. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.
- Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
- Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

- Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

Дискретные объекты

- Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного циклического графа; определения количества различных путей между вершинами).
- Обход узлов дерева в глубину. Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).
- Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных.
- Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

Алгоритмы и элементы программирования Алгоритмы и структуры данных

- Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.
- Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.
- Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определённому условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).
- Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. Вставка и удаление элементов в массиве.
- Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n -го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.
- Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.
- Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.
- Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку. Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.
- Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.

- Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.
- Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы.

Языки программирования

- Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.
- Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.
- Двумерные массивы (матрицы). Многомерные массивы.
- Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.
- Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.
- Представление о синтаксисе и семантике языка программирования. Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.

Разработка программ

- Этапы решения задач на компьютере.
- Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.
- Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.
- Библиотеки подпрограмм и их использование.
- Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.
- Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.
- Среда быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

Элементы теории алгоритмов

- Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.
- Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.
- Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики). Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort). Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.
- Доказательство правильности программ.

Математическое моделирование

- Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.
- Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).
- Построение математических моделей для решения практических задач.
- Имитационное моделирование. Моделирование систем массового обслуживания.
- Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.
- Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.
- Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

- Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер. Многопроцессорные системы. Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.
- Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.
- Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.
- Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.
- Установка и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.
- Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.
- Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.
- Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.

Подготовка текстов и демонстрационных материалов

- Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.
- Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.
- Средства создания и редактирования математических текстов.

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

Работа с аудиовизуальными данными

- Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.
- Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.
- Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.
- Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D- печать).

Электронные (динамические) таблицы

- Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт.
- Решение вычислительных задач из различных предметных областей.
- Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

Базы данных

- Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.
- Формы. Отчеты.
- Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.

Подготовка и выполнение исследовательского проекта

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

Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

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

Работа в информационном пространстве Компьютерные сети

- Принципы построения компьютерных сетей. Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия.
- Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.
- Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Технология WWW. Браузеры.
- Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.
- Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS).
- Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.
- Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.
- Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

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.

Социальная информатика

- Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. Государственные электронные сервисы и услуги. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.
- Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).

Информационная безопасность

- Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.
- Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения. Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

Содержание программы

Тема	Основное содержание по темам	Характеристика деятельности ученика.
------	------------------------------	--------------------------------------

Тема 1. «Теоретические основы информатики»	Предмет изучения информатики. Структура предметной области информатика. Философские проблемы понятия информации. Теория информации. Методы измерения информации. Системы счисления. Перевод десятичных чисел в различные системы счисления. Смешанные системы счисления. Арифметика в позиционных системах счисления. Кодирование информации (текст, звук, изображение). Информационные процессы (хранение, передача, обработка). Логические основы обработки информации. Логика как наука. Формы мышления. Понятия. Отношение между понятиями. Суждение (высказывание). Умозаключение (вывод). Алгебра логики. Логические величины. Логические операции. Таблица истинности. Логические выражения. Логические законы и правила преобразования логических выражений. Методы решения логических задач. Определение, свойства и описание алгоритмов. Этапы алгоритмического решения задач. Алгоритмы обработки информации (поиск и сортировка данных).	Аналитическая деятельность: – предмет изучения информатики, структуру предметной области информатика; понятие теоретической информатики и основные рассматриваемые в ней вопросы; – методы измерения информации; – принципы кодирования информации; – основные информационные процессы; – смысл терминов «понятие», «суждение», «умозаключение»; – отношения между понятиями; – основные логические операции; – основные законы алгебры логики правила преобразования логических выражений; – определение, свойства и описание алгоритмов; – этапы алгоритмического решения задач. Практическая деятельность: – характеризовать технические и программные средства обработки информации; – работать с приложениями Windows, текстовым редактором – приводить примеры единичных и общих понятий, отношений между понятиями; – определять истинность высказывания; – определять истинность составного высказывания; – строить таблицу истинности сложного высказывания; – определять равносильность высказываний через построение таблицы истинности; – применять законы алгебры логики для решения логических задач; – пользоваться основными алгоритмами обработки информации.
Тема 2.	История развития вычислительной техники. Логические	Аналитическая деятельность:

«Компьютер»	основы построения компьютера. Обработка чисел в компьютере. Персональный компьютер и его устройство. Программное обеспечение ПК.	– основные этапы развития вычислительной техники; – базовые логические элементы компьютера; – историю и архитектуру ПК; – назначение основных устройств ПК; – основное программное обеспечение ПК Практическая деятельность: – составлять простые логические схемы по логическим выражениям и наоборот; – включать/выключать ПК; завершать работу в разделе; – работать с базовым программным обеспечением ПК.
Тема 3. «Информационные технологии»	Технологии обработки текстов. Текстовые редакторы и процессоры. Специальные тексты. Издательские системы. Основы графических технологий. Трехмерная графика. Технологии работы с цифровым видео. Технологии работы со звуком. Мультимедиа. Технологии табличных вычислений. Электронные таблицы. Встроенные функции ЭТ. Деловая графика. Поиск решения и подбор параметров.	Аналитическая деятельность: – основные сферы применения ПК; – назначение и сферу применения текстовых редакторов (процессоров); – основные приемы обработки текста; – основы графических технологий; – основные приемы работы с цифровым видео; – основные приемы работы со звуком; – суть мультимедиа технологий. Практическая деятельность: – работать с современными текстовыми редакторами (процессорами); – выполнять подготовку специальных текстов; – выполнять верстку простого печатного издания; – работать с растровыми и векторными графическими редакторами; – представлять информацию в виде мультимедиа объектов с системой ссылок (например, для размещения в сети); – создавать мультимедиа презентации;

		–использовать ЭТ для решения задач школьного курса.
Тема 4. «Компьютерны е телекоммуника ции»	Назначение и состав локальных сетей. Технические и программные ресурсы Интернета. Пакетная технология передачи информации. Принцип работы сети. Глобальные компьютерные сети. Информационные услуги Интернета. Коммуникационные, информационные службы Интернета. Основные понятия World Wide Web: Web – страница, Web – сервер, гиперссылка, протокол, Web – сайт, Web – браузер. Работа с браузером. Поисковая служба Интернета: поисковые каталоги, поисковые указатели. Поиск информации в WWW. Способы создания Web – сайтов. Понятие языка HTML. Оформление и разработка сайта.	Аналитическая деятельность: –основные технические ресурсы интернета; –понятия провайдер, хост-компьютер, IP-адрес, DNS-адрес; –программные ресурсы интернета; –какие услуги предоставляет интернет: коммуникационные службы интернета (электронная почта, служба телеконференций, форумы прямого общения) и информационные службы интернета (служба передачи файлов, WWW); –основные понятия WWW: Web – страница, Web – сервер, гиперссылка, протокол, Web – сайт, Web – браузер; HTML; –как работает поисковая служба интернета, правила поиска информации в WWW; –основные этапы и приемы создания сайта. Практическая деятельность: – характеризовать технические ресурсы; – характеризовать программные ресурсы; – работать с браузером WWW; – пользоваться поисковыми службами интернета, – создавать Web- страницы и Web – сайт.

№ урока	Тема	Всего часов	Теория (раздел учебника)	Дата	Решение задач	Компьютерный практикум
1-2	1. Введение. Информатика и информация	2	Введение. 1.1			
2. Измерение информации - 6ч						
3-4	2.1. Измерение информации. Объемный подход	2	1.2.1		задачи к разделу 1.2.1	
5-6	2.2. Измерение информации. Содержательный подход	2	1.2.2		задачи к разделу 1.2.2	
7-8	2.3. Вероятность и информация	2	1.2.3		задачи к разделу 1.2.3	
3. Системы счисления - 10ч						
9-10	3.1. Позиционные системы счисления. Основные понятия	2	1.3.1		задачи к разделу 1.3.1	Раздел 1. Системы счисления Работа 1.1. Элективный практикум (ЦОР Numbers)
11-12	3.2. Перевод десятичных чисел в другие системы счисления	2	1.3.2, 1.3.3			Раздел 1. Системы счисления Работа 1.2. Элективный практикум (ЦОР Numbers)
13-15	3.3. Смешанные системы счисления	3	1.3.4		задачи к разделу 1.3.4	Раздел 1. Системы счисления Работа 1.3. Элективный практикум (ЦОР Numbers)
16-18	3.4. Арифметика в позиционных системах счисления	3	1.3.5		задачи к разделу 1.3.5	Раздел 1. Системы счисления Работа 1.4. Элективный практикум

						(COP Numbers)
4. Кодирование – 11ч						
19	4.1. Информация и сигналы	1	1.4.1			
20	4.2. Кодирование текстов	1	1.4.2		задачи к разделу 1.4.2	Раздел 2. Кодирование Работа 2.1
21-22	4.3. Кодирование изображения	2	1.4.3		задачи к разделу 1.4.3	
23-26	4.4. Кодирование звука	4	1.4.4		задачи к разделу 1.4.4	Раздел 2. Кодирование Работа 2.2
27-29	4.5. Сжатие двоичного кода	3	1.4.5		задачи к разделу 1.4.5	
5. Информационные процессы – 5ч						
30	5.1. Хранение информации	1	1.5.1			
31	5.2. Передача информации	1	1.5.2		задачи к разделу 1.5.2	
32	5.3. Коррекция ошибок при передаче данных	1	1.5.3			Раздел 2. Кодирование Работа 2.3
33-34	5.4. Обработка информации	2	1.5.4			Работа из раздела программирования
6. Логические основы обработки информации – 17ч						
35-37	6.1. Логические операции	3	1.6.1		задачи к разделу 1.6.1	Раздел 3. Логика Работа 3.1
38-40	6.2. Логические формулы	3	1.6.2		Задачи к разделу 1.6.2	
41-44	6.3. Логические схемы	4	1.6.3		Задачи к разделу 1.6.3	Раздел 3. Логика Работа 3.2
45-49	6.4. Решение логических задач	5	1.6.4		Задачи к разделу 1.6.4	
50-51	6.5. Логические функции на области числовых значений	2	1.6.5		Задачи к разделу 1.6.5	Раздел 3. Логика Работа 3.3
7. Алгоритмы обработки информации – 16ч						
52-53	7.1. Определение, свойства и описание алгоритма	2	1.7.1		Задачи к разделу 1.7.1	
54-57	7.2. Машина Тьюринга	4	1.7.2			Раздел 4. Теория алгоритмов Работа 4.1
58-60	7.3. Машина Поста	3	1.7.3		Задачи к разделу 1.7.3	Раздел 4. Теория алгоритмов

						Работа 4.2
61-62	7.4. Этапы алгоритмического решения задачи	2	1.7.4			Работа из раздела Программирование (постановка-формализация – тестирование)
63-65	7.5. Поиск данных: алгоритмы, программирование	3	1.7.5 – 1.7.6		Задачи к разделам 1.7.5, 1.7.6	Работа из раздела Программирование (программирование поиска данных)
66-67	7.6. Сортировка данных	2	1.7.7			Работа из раздела Программирование (сортировка данных)
8. Логические основы ЭВМ – 4ч						
68-69	8.1. Логические элементы и переключательные схемы	2	2.1.1		Задачи к разделу 2.1.1	
70-71	8.2. Логические схемы элементов компьютера	2	2.1.2			Раздел 5. Устройство компьютера Работа 5.1
9. История вычислительной техники – 2ч						
72	9.1. Эволюция устройства ЭВМ	1	2.2			Раздел 5. Устройство компьютера. Элективный практикум (УК Нейман)
73	9.2. Смена поколений ЭВМ	1	2.3			Раздел 5. Устройство компьютера. Элективный практикум (УК Нейман)
10. Обработка чисел в компьютере – 4ч						
74-75	10.1. Представление и обработка целых чисел	2	2.4.1		Задачи к разделу 2.4.1	Раздел 5. Устройство компьютера. Элективный практикум

						(УК Нейман)
76-77	10.2. Представление и обработка вещественных чисел	2	2.4.2		Задачи к разделу 2.4.2	Раздел 5. Устройство компьютера. Работа 5.2
11. Персональный компьютер – 3ч						
78	11.1. История и архитектура ПК	1	2.5.1			Раздел 5. Устройство компьютера. Элективный практикум «Устройство ПК».
79	11.2. Процессор, системная плата, внутренняя память	1	2.5.2, 2.5.3, 2.3.4			Раздел 5. Устройство компьютера. Элективный практикум «Устройство ПК».
80	11.3. Внешние устройства ПК	1	2.5.5, 2.5.6			Раздел 5. Устройство компьютера. Элективный практикум «Устройство ПК».
12. Программное обеспечение ПК – 2ч						
81	12.1. Классификация ПО	1	2.6.1			Раздел 6. Программное обеспечение ПК. Элективный практикум
82	12.2. Операционные системы	1	2.6.2, 2.6.3			Раздел 6. Программное обеспечение ПК. Элективный практикум
13. Технологии обработки текстов – 8ч						
83-85	13.1. Текстовые редакторы и процессоры	3	3.1.1			Раздел 7. Технологии подготовки текстов. Работа 7.1
86-88	13.2. Специальные тексты	3	3.1.2			Раздел 7. Технологии

						подготовки текстов. Работа 7.2
89-90	13.3. Издательские системы	2	3.1.3			Раздел 7. Технологии подготовки текстов. Работа 7.3
14. Технологии обработки изображения и звука – 13ч						
91-95	14.1. Графические технологии. Трехмерная графика	5	3.2.1, 3.2.2			Раздел 8. Графические технологии Работа 8.1
96-99	14.2. Технологии обработки видео и звука; мультимедиа	4	3.2.3, 3.2.4, 3.2.5			Раздел 9. Мультимедиа Работы 9.1, 9.2
100-103	14.3. Мультимедийные презентации	4	3.2.6			Раздел 9. Мультимедиа Работа 9.3
15. Технологии табличных вычислений – 14ч						
104-105	15.1. Электронная таблица: структура, данные, функции, передача данных между листами	2	3.3.1, 3.3.2		Задачи к разделам 3.3.1, 3.3.2	Раздел 10. Электронные таблицы Работа 10.1
106-108	15.2. Деловая графика	3	3.3.3		Задачи к разделу 3.3.3	Раздел 10. Электронные таблицы Работа 10.2
109-111	15.3. Фильтрация данных	3	3.3.4		Задачи к разделу 3.3.4	Раздел 10. Электронные таблицы Работа 10.3
112-117	15.4. Задачи на поиск решения и подбор параметров	6	3.3.5		Задачи к раздери 3.3.5	Раздел 10. Электронные таблицы Работа 10.4

16. Организация локальных компьютерных сетей – 3ч						
118	16.1. Назначение и состав ЛКС	1	4.1.1			
119-120	16.2. Классы и топологии ЛКС	2	4.1.2			
17. Глобальные компьютерные сети – 6ч						
121	17.1. История и классификация ГКС	1	4.2.1			
122-123	17.2. Структура Интернета	2	4.2.2			Раздел 11. Компьютерные телекоммуникации. Работы 11.1 – 11.7
124-126	17.3. Основные услуги Интернета	3	4.2.3			Раздел 11. Компьютерные телекоммуникации. Работы 11.1 – 11.7
18. Основы сайтостроения – 10ч						
127-128	18.1. Способы создания сайтов. Основы HTML	2	4.3.1			
129-132	18.2. Оформление и разработка сайта	4	4.3.2			Раздел 11. Компьютерные телекоммуникации. Работы 11.8-11.16
133-136	18.3. Создание гиперссылок и таблиц	4	4.3.3			Раздел 11. Компьютерные телекоммуникации. Работы 11.8-11.16

№ урока	Тема	Всего часов	Теория (раздел учебника)	Дата	Решение задач	Компьютерный практикум
1. Основы системного подхода – 5ч						
1	1.1. Понятие системы	1	1.1.1		Задачи к разделу 1.1.1	
2	1.2. Модели систем	1	1.1.2		Задачи к разделу 1.1.2	Раздел 1. Системология. Работа 1.1
3	1.3. Информационные системы	1	1.1.3			
4-5	1.4. Инфологическая модель предметной области	2	1.1.4		Задачи к разделу 1.1.4	Раздел 1. Системология. Работа 1.2
2. Реляционные базы данных – 9ч						
6	2.1.Реляционные базы данных и СУБД	1	1.2.1			
7-8	2.2.Проектирование реляционной модели данных	2	1.2.2		Задачи к разделу 1.2.2	
9-10	2.3.Создание базы данных	2	1.2.3			Раздел 2. Базы данных. Работа 2.1, 2.2
11-12	2.4.Простые запросы к базе данных	2	1.2.4		Задачи к разделу 1.2.4	Раздел 2. Базы данных. Работа 2.3
13-14	2.5.Сложные запросы к базе данных	2	1.2.5		Задачи к разделу 1.2.5	Раздел 2. Базы данных. Работа 2.3, 2.4
15	3. Эволюция программирования	1	2.1			
4. Структурное программирование – 47ч						
16-17	4.1. Паскаль – язык структурного программирования. Элементы языка и типы данных	2	2.2.1. 2.2.2			
18-19	4.2. Операции, функции, выражения	2	2.2.3		Задачи к разделу 2.2.3	
20-22	4.3. Оператор присваивания. Ввод и вывод данных	3	2.2.4		Задачи к разделу 2.2.3	Раздел 3. Программирование. Работа 3.1
23-24	4.4. Структуры алгоритмов	2	2.2.5		Задачи к разделу 2.2.5	
25-28	4.5. Программирование ветвлений	4	2.2.6		Задачи к разделу 2.2.6	Раздел 3. Программирование. Работа 3.2

29-32	4.6. Программирование циклов	4	2.2.7		Задачи к разделу 2.2.7	Раздел 3. Программирование. Работа 3.3
33-36	4.7. Вспомогательные алгоритмы и программы	4	2.2.8		Задачи к разделу 2.2.8	Раздел 3. Программирование. Работа 3.4
37-40	4.8. Массивы	4	2.2.9		Задачи к разделу 2.2.9	
41-45	4.9. Типовые задачи обработки массивов	5	2.2.10		Задачи к разделу 2.2.10	Раздел 3. Программирование. Работа 3.5
46-49	4.10. Метод последовательной детализации	4	2.2.11			Раздел 3. Программирование. Работа 3.6
50-51	4.11. Символьный тип данных	2	2.2.12		Задачи к разделу 2.2.12	
52-56	4.12. Строки символов	5	2.2.13		Задачи к разделу 2.2.12	Раздел 3. Программирование. Работа 3.7
57-62	4.13. Комбинированный тип данных	6	2.2.14		Задачи к разделу 2.2.12	Раздел 3. Программирование. Работа 3.8
5. Рекурсивные методы программирования – 5ч						
63-64	5.1. Рекурсивные подпрограммы	2	2.3.1		Задачи к разделу 2.3.1	
65	5.2. Задача о Ханойской башне	1	2.3.2			
66-67	5.3. Алгоритм быстрой сортировки	2	2.3.3			Раздел 3. Программирование. Работа 3.9
6 Объектно-ориентированное программирование – 10ч						
68-69	6.1. Базовые понятия ООП	2	2.4.1		Задачи к разделу 2.4.1	Раздел 3. Программирование. Работа 3.10
70	6.2. Система программирования Python	1	2.4.2			
71-72	6.3. Этапы программирования на	2	2.4.3		Задачи к разделу 2.4.3	Раздел 3.

	Python					Программирование. Работа 3.11
73-74	6.4. Программирование метода статистических испытаний	2	2.4.4		Задачи к разделу 2.4.4	Раздел 3. Программирование. Работа 3.12
75-77	6.5. Построение графика функции	3	2.4.5		Задачи к разделу 2.4.5	Раздел 3. Программирование. Работа 3.13
7. Методика математического моделирования на компьютере – 2ч						
78	7.1. Разновидности моделирования. Математическое моделирование	1	3.1.1, 3.1.2			
79	7.2. Математическое моделирование на компьютере	1	3.1.3			
8. Моделирование движения в поле силы тяжести – 16ч						
80	8.1. Математическая модель свободного падения тела	1	3.2.1		Задачи к разделу 3.2.1	
81-82	8.2. Свободное падение с учетом сопротивления среды	2	3.2.2		Задачи к разделу 3.2.2	
83-85	8.3. Компьютерное моделирование свободного падения	3	3.2.3			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.1
86-87	8.4. Математическая модель задачи баллистики	2	3.2.4			
88-90	8.5. Численный расчет баллистической траектории	3	3.2.5		Задачи к разделу 3.2.5	Раздел 4. Моделирование. Работа 4.2
91-92	8.6. Расчет стрельбы по цели в пустоте	2	3.2.6		Задачи к разделу 3.2.6	
93-95	8.7. Расчет стрельбы по цели в атмосфере	3	3.2.7			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.3
9. Моделирование распределения температуры – 12ч						
96	9.1. Задача теплопроводности	1	3.3.1		Задачи к разделу 3.3.1	
97-98	9.2. Численная модель решения	2	3.3.2		Задачи к разделу 3.3.2	

	задачи теплопроводности					
99-101	9.3. Вычислительные эксперименты в электронной таблице по расчету распределения температуры	3	3.3.3			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.4
102-103	9.4. Программирование решения задачи теплопроводности	2	3.3.4			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.5
104-105	9.5. Программирование построения изолиний	2	3.3.5			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.6
106-107	9.6. Вычислительные эксперименты с построением изотерм	2	3.3.6			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.7
10. Компьютерное моделирование в экономике и экологии – 15ч						
108-110	10.1. Задача об использовании сырья	3	3.4.1		Задачи к разделу 3.4.1	Раздел 4. Моделирование. Работа 4.8
111-113	10.2. Транспортная задача	3	3.4.2			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.9
114-116	10.3. Задачи теории расписаний	3	3.4.3		Задачи к разделу 3.4.3	Раздел 4. Моделирование. Работа 4.10
117-119	10.4. Задачи теории игр	3	3.4.4		Задачи к разделу 3.4.4	Раздел 4. Моделирование. Работа 4.11
120-122	10.5. Пример математического моделирования для экологической системы	3	3.4.5			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.12
11. Имитационное моделирование – 8ч						
123	11.1. Методика имитационного моделирования	1	3.5.1		Задачи к разделу 3.5.1	
124	11.2. Математический аппарат имитационного моделирования	1	3.5.2		Задачи к разделу 3.5.2	

125-126	11.3. Генерация случайных чисел с заданным законом распределения	2	3.5.3			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.13
127-128	11.4. Постановка и моделирование задачи массового обслуживания	2	3.5.4		Задачи к разделу 3.5.4	Раздел 4. Моделирование. Работа 4.14
129-130	11.5. Расчет распределения вероятности времени ожидания в очереди	2	3.5.5.			Раздел 4. Моделирование. Работа 4.14
12. Основы социальной информатики – 2ч						
131	12.1. Информационная деятельность человека в историческом аспекте	0,5	4.1.1		Задачи к разделу 4.1.1	
	12.2 Информационное общество	0,5	4.1.2		Задачи к разделу 4.1.2	
132	12.3. Информационные ресурсы общества	0,5	4.1.3		Задачи к разделу 4.1.3	
	12.4. Информационное право и информационная безопасность	0,5	4.1.4		Задачи к разделу 4.1.4	
13. Среда информационной деятельности человека – 2ч						
133	13.1. Компьютер как инструмент информационной деятельности	1	4.2.1			
134	13.2. Обеспечение работоспособности компьютера	1	4.2.2			
14. Примеры внедрения информатизации в деловую сферу – 2ч						
135	14.1. Информатизация управления проектной деятельностью	1	4.3.1		Задачи к разделу 4.3.1	
136	14.2. Информатизация образования	1	4.3.2		Задачи к разделу 4.3.2	

Таблица работ контролирующего характера (контрольные, лабораторные, практические и т.д.)
10 класс

№ п/п	Основные разделы курса	Всего часов	В том числе	
			Практические работы	Контрольные работы
1	Теоретические основы информатики	64	15	6
2	Компьютер	14	5	1
3	Информационные технологии	32	7	-
4	Компьютерные телекоммуникации	26	12	-
5	Резерв учебного времени	-	-	-
	Итого	136	39	7

11 класс

№ п/п	Основные разделы курса	Всего часов	В том числе	
			Практические работы	Контрольные работы
1	Основы информатики	11	5	1
2	Алгоритмы и программирование	45	12	2
3	Информационно-коммуникационные технологии	74	30	3
4	Резерв учебного времени (подготовка к ЕГЭ)	6		1
	Итого	136	47	7