

муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение города Кургана
«Средняя общеобразовательная школа №5»

Рассмотрена и принята
на заседании пед. совета школы
«28» августа 2020 г.
протокол №1

УТВЕРЖДАЮ:
Директор МБОУ «СОШ №5»
С. И. Комарских
Приказ № 204 от 28.08.2020



Рабочая программа по предмету
«Информатика»
Углубленный уровень
для 10-11 классов

Курган 2020

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты

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

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

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

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

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена русского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

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

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

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

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

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

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

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

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

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

Метапредметные результаты

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Предметные результаты

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

Выпускник на углубленном уровне научится:

- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
- строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);
- строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;

- строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;
- записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;
- описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- анализировать предложенный алгоритм, например определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и

внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;

- устанавливать и деинсталлировать программные средства, необходимые для решения учебных задач по выбранной специализации;
- пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- разрабатывать и использовать компьютерно-математические модели; анализировать соответствие модели реальному объекту или процессу; проводить эксперименты и статистическую обработку данных с помощью компьютера; интерпретировать результаты, получаемые в ходе моделирования реальных процессов; оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов;
- понимать основные принципы устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; выбирать конфигурацию компьютера в соответствии с решаемыми задачами;
- понимать назначение, а также основные принципы устройства и работы современных операционных систем; знать виды и назначение системного программного обеспечения;
- владеть принципами организации иерархических файловых систем и именования файлов; использовать шаблоны для описания группы файлов;
- использовать на практике общие правила проведения исследовательского проекта (постановка задачи, выбор методов исследования, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета); планировать и выполнять небольшие исследовательские проекты;
- использовать динамические (электронные) таблицы, в том числе формулы с использованием абсолютной, относительной и смешанной адресации, выделение диапазона таблицы и упорядочивание (сортировку) его элементов; построение графиков и диаграмм;
- владеть основными сведениями о табличных (реляционных) базах данных, их структуре, средствах создания и работы, в том числе выполнять отбор строк таблицы, удовлетворяющих определенному условию; описывать базы данных и средства доступа к ним; наполнять разработанную базу данных;
- использовать компьютерные сети для обмена данными при решении прикладных задач;
- организовывать на базовом уровне сетевое взаимодействие (настраивать работу протоколов сети TCP/IP и определять маску сети);
- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- применять на практике принципы обеспечения информационной безопасности, способы и средства обеспечения надежного функционирования средств ИКТ; соблюдать при работе в сети нормы информационной этики и права (в том числе авторские права);
- проектировать собственное автоматизированное место; следовать основам безопасной и экономичной работы с компьютерами и мобильными устройствами; соблюдать санитарно-гигиенические требования при работе за персональным компьютером в соответствии с нормами действующих СанПиН.

Выпускник на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *применять коды, исправляющие ошибки, возникшие при передаче информации; определять пропускную способность и помехозащищенность канала связи, искажение информации при передаче по каналам связи, а также использовать алгоритмы сжатия данных (алгоритм LZW и др.);*
- *использовать графы, деревья, списки при описании объектов и процессов окружающего мира; использовать префиксные деревья и другие виды деревьев при решении алгоритмических задач, в том числе при анализе кодов;*

- использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;
- приводить примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; использовать понятие переборного алгоритма;
- использовать понятие универсального алгоритма и приводить примеры алгоритмически неразрешимых проблем;
- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- осознанно подходить к выбору ИКТ-средств и программного обеспечения для решения задач, возникающих в ходе учебы и вне ее, для своих учебных и иных целей;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов 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.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

10 класс – 136 часа

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.

Математические основы информатики

Дискретные объекты

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

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

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

Бинарное дерево. *Использование деревьев при хранении данных.*

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

Тексты и кодирование. Передача данных

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды.

Префиксные коды.

Условие Фано.

Обратное условие Фано.

Системы счисления

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости

числа на основе системы счисления.

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

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

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

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

Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.

Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.

Компьютерная арифметика.

Дискретизация

Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений.

Универсальность дискретного представления информации.

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

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

Операции «импликация», «эквиваленция».

Логические функции.

Законы алгебры логики.

Эквивалентные преобразования логических выражений.

Логические уравнения.

Построение логического выражения с данной таблицей истинности.

Дизъюнктивная нормальная форма.

Конъюнктивная нормальная форма.

Логические элементы компьютеров.

Построение схем из базовых логических элементов.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Аппаратное и программное обеспечение компьютера

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.*

Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях.

Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.

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

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения.

Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.

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

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. *Системное администрирование.*

Тенденции развития компьютеров. *Квантовые вычисления.*

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика,

ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места.

Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.

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

Подготовка текстов и демонстрационных материалов

Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц.

Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики.

Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов.

Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Технические средства ввода текста. Распознавание текста. *Распознавание устной речи.*

Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.

Работа 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.

Деятельность в сети Интернет

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

Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета.

Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п.

Облачные версии прикладных программных систем.

Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность.

Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.

Алгоритмы и элементы программирования

Алгоритмы и структуры данных

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

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.

Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности

(вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.).

Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

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

Вставка и удаление элементов в массиве.

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n -го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).

Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов.

Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Сортировка одномерных массивов.

Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).

Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Алгоритмы анализа отсортированных массивов.

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

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

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

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.

Работа в информационном пространстве

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.

Математические основы информатики

Тексты и кодирование. Передача данных

Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода.

Оптимальное кодирование Хаффмана.

Использование программ-архиваторов. *Алгоритм LZW.*

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

Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.

Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.

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

Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.

Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.

Введение. Информация и информационные процессы. Данные

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.

Информационное взаимодействие в системе, управление.

Разомкнутые и замкнутые системы управления.

Математическое и компьютерное моделирование систем управления.

Работа в информационном пространстве

Социальная информатика

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными.

Проблема подлинности полученной информации.

Государственные электронные сервисы и услуги.

Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы.

Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия.

Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.

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

Алгоритмы и элементы программирования

Математическое моделирование

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме.

Проведение вычислительного эксперимента.

Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.

Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Математические основы информатики

Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики

Дискретные игры двух игроков с полной информацией.

Выигрышные стратегии.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Системы искусственного интеллекта и машинное обучение

Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания.

Искусственный интеллект.

Анализ данных с применением методов машинного обучения.

Экспертные и рекомендательные системы.

Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.

Алгоритмы и элементы программирования

Математическое моделирование

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование.

Моделирование систем массового обслуживания.

Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.

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

Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.

Использование учебных систем автоматизированного проектирования.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Электронные (динамические) таблицы

Технология обработки числовой информации.

Ввод и редактирование данных.

Автозаполнение. Форматирование ячеек.

Стандартные функции.

Виды ссылок в формулах.

Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.

Коллективная работа с данными.

Подключение к внешним данным и их импорт.

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

Базы данных

Понятие и назначение базы данных (далее – БД).

Классификация БД.

Системы управления БД (СУБД).

Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле.

Типы данных.

Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами.

Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.

Формы. Отчеты.

Многотабличные БД. Связи между таблицами. Нормализация.

Работа в информационном пространстве

Компьютерные сети

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.

Язык HTML.

Динамические страницы.

Разработка веб-сайтов.
Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS).
Динамический HTML.
Размещение веб-сайтов.
Использование сценариев на языке Javascript. Формы.
Понятие о серверных языках программирования.
Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

Алгоритмы и элементы программирования

Алгоритмы и структуры данных

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам.

Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло.

Построение траекторий, заданных разностными схемами.

Решение задач оптимизации. Сохранение и использование промежуточных результатов.

Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.

Метод динамического программирования.

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

Разработка программ

Этапы решения задач на компьютере. Структурное программирование.

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

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх».

Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования.

Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы.
Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.

Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя.

Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

Элементы теории алгоритмов

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

Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста).

Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.

Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

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

Доказательство правильности программ.

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Работа с аудиовизуальными данными

Технические средства ввода графических изображений.

Цветовые модели.

Кадрирование изображений. 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).

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.

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

10 класс

| № урока | Тема | Кол-во часов |
|---|--|---------------------|
| Введение. Информация и информационные процессы. Данные | | 4 |
| 1 | Способы представления данных. | 1 |
| 2 | Способы представления данных. | 1 |
| 3 | Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. | 1 |
| 4 | Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. | 1 |
| Математические основы информатики | | 38 |
| Дискретные объекты | | 5 |
| 5 | Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами). | 1 |
| 6 | Обход узлов дерева в глубину. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i> | 1 |
| 7 | Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и | 1 |

| | | |
|--|--|-----------|
| | логических выражений). | |
| 8 | Бинарное дерево. <i>Использование деревьев при хранении данных.</i> | 1 |
| 9 | Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира. | 1 |
| Тексты и кодирование. Передача данных | | 5 |
| 10 | Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы. | 1 |
| 11 | Равномерные и неравномерные коды. | 1 |
| 12 | Префиксные коды. | 1 |
| 13 | Условие Фано. | 1 |
| 14 | <i>Обратное условие Фано.</i> | |
| Системы счисления | | 8 |
| 15 | Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления. | 1 |
| 16 | Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. | 1 |
| 17 | Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием. | 1 |
| 18 | Арифметические действия в позиционных системах счисления. | 1 |
| 19 | <i>Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.</i> | 1 |
| 20 | <i>Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.</i> | 1 |
| 21 | <i>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.</i> | 1 |
| 22 | <i>Компьютерная арифметика.</i> | 1 |
| Дискретизация | | 7 |
| 23 | Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. | 1 |
| 24 | Универсальность дискретного представления информации. | 1 |
| 25 | Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. | 1 |
| 26 | Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. | 1 |
| 27 | Дискретное представление статической и динамической графической информации. | 1 |
| 28 | Дискретное представление статической и динамической графической информации. | 1 |
| 29 | <i>Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.</i> | 1 |
| Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики | | 12 |
| 30 | Операции «импликация», «эквиваленция». | 1 |
| 31 | Логические функции. | 1 |
| 32 | Законы алгебры логики. | 1 |
| 33 | Эквивалентные преобразования логических выражений. | 1 |
| 34 | Эквивалентные преобразования логических выражений. | 1 |
| 35 | Логические уравнения. | 1 |
| 36 | Логические уравнения. | 1 |
| 37 | Построение логического выражения с данной таблицей истинности. | 1 |
| 38 | Дизъюнктивная нормальная форма. | 1 |
| 39 | <i>Конъюнктивная нормальная форма.</i> | 1 |
| 40 | Логические элементы компьютеров. | 1 |
| 41 | Построение схем из базовых логических элементов. | 1 |
| 42 | Контрольная работа №1 «Математические основы информатики» | 1 |

| | | |
|--|---|-----------|
| Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных | | 22 |
| Аппаратное и программное обеспечение компьютера | | 13 |
| 43 | Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер. | 1 |
| 44 | Многопроцессорные системы. <i>Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.</i> | 1 |
| 45 | Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. | 1 |
| 46 | <i>Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.</i> | 1 |
| 47 | Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. | 1 |
| 48 | Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. | 1 |
| 49 | Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств. | 1 |
| 50 | <i>Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.</i> | 1 |
| 51 | Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. <i>Системное администрирование.</i> | 1 |
| 52 | Тенденции развития компьютеров. <i>Квантовые вычисления.</i> | 1 |
| 53 | Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. | 1 |
| 54 | <i>Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.</i> | 1 |
| 55 | <i>Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.</i> | 1 |
| Подготовка текстов и демонстрационных материалов | | 8 |
| 56 | Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. | 1 |
| 57 | Использование готовых шаблонов и создание собственных. | 1 |
| 58 | Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. | 1 |
| 59 | Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. | 1 |
| 60 | Коллективная работа с документами. Рецензирование текста. | 1 |
| 61 | Средства создания и редактирования математических текстов. | 1 |
| 62 | Технические средства ввода текста. Распознавание текста. <i>Распознавание устной речи.</i> | 1 |
| 63 | <i>Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.</i> | 1 |
| 64 | Контрольная работа №2 «Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных» | 1 |
| Работа в информационном пространстве | | 13 |
| Компьютерные сети | | 6 |
| 65 | Принципы построения компьютерных сетей. | 1 |
| 66 | <i>Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.</i> | 1 |
| 67 | Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. | 1 |

| | | |
|--|--|-----------|
| 68 | Сетевые операционные системы. <i>Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.</i> | 1 |
| 69 | Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. | 1 |
| 70 | Технология WWW. Браузеры. | 1 |
| Деятельность в сети Интернет | | 6 |
| 71 | Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов. | 1 |
| 72 | Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. | 1 |
| 73 | Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. | 1 |
| 74 | Облачные версии прикладных программных систем. | 1 |
| 75 | Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. | 1 |
| 76 | <i>Технологии «Интернета вещей». Развитие технологий распределенных вычислений.</i> | 1 |
| 77 | Контрольная работа №3 «Работа в информационном пространстве» | 1 |
| Алгоритмы и элементы программирования | | 50 |
| Алгоритмы и структуры данных | | 37 |
| 78 | Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке. | 1 |
| 79 | Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке. | 1 |
| 80 | Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. | 1 |
| 81 | Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления. | 1 |
| 82 | Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. | 1 |
| 83 | Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. | 1 |
| 84 | Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел. | 1 |
| 85 | Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел. | 1 |
| 86 | Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума). | 1 |
| 87 | Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление суммы). | 1 |
| 88 | Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (линейный поиск и т.п.). | 1 |
| 89 | Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов). | 1 |
| 90 | Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление максимума и т.п.). | 1 |
| 91 | Алгоритмы обработки массивов. Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке. | 1 |

| | | |
|-------------------------------|---|-----------|
| 92 | Алгоритмы обработки массивов. Циклический сдвиг элементов массива. | 1 |
| 93 | Алгоритмы обработки массивов. Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам. | 1 |
| 94 | Алгоритмы обработки массивов. Поиск элемента в двумерном массиве. | 1 |
| 95 | Алгоритмы обработки массивов. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. | 1 |
| 96 | Алгоритмы обработки массивов. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. | 1 |
| 97 | <i>Вставка и удаление элементов в массиве.</i> | 1 |
| 98 | Рекурсивные алгоритмы. Нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа. | 1 |
| 99 | Рекурсивные алгоритмы. Вычисление факториалов. | 1 |
| 100 | Рекурсивные алгоритмы. Вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). | 1 |
| 101 | Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. | 1 |
| 102 | Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии. | 1 |
| 103 | Сортировка одномерных массивов. | 1 |
| 104 | Сортировка одномерных массивов. | |
| 105 | Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). | 1 |
| 106 | Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки. | 1 |
| 107 | Алгоритмы анализа отсортированных массивов. | 1 |
| 108 | Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов. | 1 |
| 109 | Алгоритмы анализа символьных строк. Подсчет количества появлений символа в строке. | 1 |
| 110 | Алгоритмы анализа символьных строк. Разбиение строки на слова по пробельным символам. | 1 |
| 111 | Алгоритмы анализа символьных строк. Поиск подстроки внутри данной строки. | 1 |
| 112 | Алгоритмы анализа символьных строк. Замена найденной подстроки на другую строку. | 1 |
| 113 | Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. | 1 |
| 114 | Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. | 1 |
| Языки программирования | | 12 |
| 115 | Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. | 1 |
| 116 | Рекурсивные процедуры и функции. | 1 |
| 117 | Логические переменные. | 1 |
| 118 | Символьные и строковые переменные. Операции над строками. | 1 |
| 119 | Двумерные массивы (матрицы). | 1 |
| 120 | <i>Многомерные массивы.</i> | 1 |
| 121 | Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы. | 1 |
| 122 | Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. | 1 |
| 123 | Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. | 1 |
| 124 | Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном | 1 |

| | | |
|------------------------------------|--|----------|
| | языке программирования. | |
| 125 | Обзор процедурных языков программирования. <i>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.</i> | 1 |
| 126 | <i>Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.</i> | 1 |
| 127 | Контрольная работа №4 «Алгоритмы и элементы программирования» | 1 |
| Информационная безопасность | | 8 |
| Информационная безопасность | | 8 |
| 128 | Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. | 1 |
| 129 | Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. | 1 |
| 130 | Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств. | 1 |
| 131 | Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. | 1 |
| 132 | Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. | 1 |
| 133 | Законодательство РФ в области программного обеспечения. | 1 |
| 134 | Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. | 1 |
| 135 | Правовое обеспечение информационной безопасности. | 1 |
| 136 | Итоговая контрольная работа за курс 10 класса | 1 |

11 класс – 136 часа

| № урока | Тема | Кол-во |
|---|---|-----------|
| Математические основы информатики | | 10 |
| Тексты и кодирование. Передача данных | | 10 |
| 1 | Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов. | 1 |
| 2 | Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. | 1 |
| 3 | <i>Оптимальное кодирование Хаффмана.</i> | 1 |
| 4 | <i>Алгоритм LZW.</i> Использование программ-архиваторов. | 1 |
| 5 | Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства. | 1 |
| 6 | <i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи.</i> | 1 |
| 7 | <i>Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i> | 1 |
| 8 | Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок. | 1 |
| 9 | <i>Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи.</i> | 1 |
| 10 | <i>Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.</i> | 1 |
| Введение. Информация и информационные процессы. Данные | | 5 |
| 11 | Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. | 1 |
| 12 | Информационное взаимодействие в системе, управление. | 1 |
| 13 | Разомкнутые и замкнутые системы управления. | 1 |
| 14 | <i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</i> | 1 |
| 15 | <i>Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</i> | 1 |
| Работа в информационном пространстве | | 7 |
| Социальная информатика | | 7 |
| 16 | Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена | 1 |

| | | |
|--|---|-----------|
| | данными. | |
| 17 | Проблема подлинности полученной информации. | 1 |
| 18 | <i>Государственные электронные сервисы и услуги.</i> | 1 |
| 19 | Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. | 1 |
| 20 | Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. | 1 |
| 21 | Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве. | 1 |
| 22 | <i>Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).</i> | 1 |
| Алгоритмы и элементы программирования | | 8 |
| Математическое моделирование | | 8 |
| 23 | Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. | 1 |
| 24 | Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. | 1 |
| 25 | Проведение вычислительного эксперимента. | 1 |
| 26 | Проведение вычислительного эксперимента. | 1 |
| 27 | Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента. | 1 |
| 28 | Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. | 1 |
| 29 | Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). | 1 |
| 30 | Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики). | 1 |
| Математические основы информатики | | 4 |
| Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики | | 4 |
| 31 | Дискретные игры двух игроков с полной информацией. | 1 |
| 32 | Дискретные игры двух игроков с полной информацией. | 1 |
| 33 | Выигрышные стратегии. | 1 |
| 34 | Выигрышные стратегии. | 1 |
| Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных | | 6 |
| Системы искусственного интеллекта и машинное обучение | | 6 |
| 35 | <i>Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания.</i> | 1 |
| 36 | <i>Искусственный интеллект.</i> | 1 |
| 37 | <i>Анализ данных с применением методов машинного обучения.</i> | 1 |
| 38 | <i>Экспертные и рекомендательные системы.</i> | 1 |
| 39 | <i>Экспертные и рекомендательные системы.</i> | 1 |
| 40 | <i>Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.</i> | 1 |
| Алгоритмы и элементы программирования | | 12 |
| Математическое моделирование | | 11 |
| 41 | Построение математических моделей для решения практических задач. | 1 |
| 42 | Построение математических моделей для решения практических задач. | 1 |
| 43 | Имитационное моделирование. | 1 |
| 44 | <i>Моделирование систем массового обслуживания.</i> | 1 |
| 45 | <i>Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.</i> | 1 |
| 46 | <i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной</i> | 1 |

| | | |
|--|---|-----------|
| | <i>деятельности.</i> | |
| 47 | <i>Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</i> | 1 |
| 48 | <i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i> | 1 |
| 49 | <i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i> | 1 |
| 50 | <i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i> | 1 |
| 51 | <i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i> | 1 |
| 52 | Контрольная работа №1 «Алгоритмы и элементы программирования» | 1 |
| Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных | | 21 |
| Электронные (динамические) таблицы | | 11 |
| 53 | Технология обработки числовой информации. | 1 |
| 54 | Ввод и редактирование данных. | 1 |
| 55 | Автозаполнение. Форматирование ячеек. | 1 |
| 56 | Стандартные функции. | 1 |
| 57 | Виды ссылок в формулах. | 1 |
| 58 | Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. | 1 |
| 59 | Коллективная работа с данными. | 1 |
| 60 | <i>Подключение к внешним данным и их импорт.</i> | 1 |
| 61 | Решение вычислительных задач из различных предметных областей. | 1 |
| 62 | Решение вычислительных задач из различных предметных областей. | |
| 63 | Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных. | 1 |
| Базы данных | | 9 |
| 64 | Понятие и назначение базы данных. | 1 |
| 65 | Классификация баз данных. | 1 |
| 66 | Системы управления баз данных (СУБД). | 1 |
| 67 | Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. | 1 |
| 68 | Типы данных. | 1 |
| 69 | Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. | 1 |
| 70 | Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля. | 1 |
| 71 | <i>Формы. Отчеты.</i> | 1 |
| 72 | Многотабличные БД. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i> | 1 |
| 73 | Контрольная работа №2 «Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных» | 1 |
| Работа в информационном пространстве | | 10 |
| Компьютерные сети | | 10 |
| 74 | Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. | 1 |
| 75 | Язык HTML. | 1 |
| 76 | Динамические страницы. | 1 |
| 77 | Разработка веб-сайтов. | 1 |
| 78 | Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). | 1 |
| 79 | <i>Динамический HTML.</i> | 1 |
| 80 | <i>Размещение веб-сайтов.</i> | 1 |
| 81 | <i>Использование сценариев на языке Javascript. Формы.</i> | 1 |
| 82 | <i>Понятие о серверных языках программирования.</i> | 1 |
| 83 | Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. | 1 |
| Алгоритмы и элементы программирования | | 29 |
| Алгоритмы и структуры данных | | 9 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 84 | Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. | 1 |
| 85 | Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей. Приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной. | 1 |
| 86 | Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей. Приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. | 1 |
| 87 | <i>Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло.</i> | 1 |
| 88 | <i>Построение траекторий, заданных разностными схемами.</i> | 1 |
| 89 | <i>Решение задач оптимизации.</i> Сохранение и использование промежуточных результатов. | 1 |
| 90 | <i>Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.</i> | 1 |
| 91 | Метод динамического программирования. | 1 |
| 92 | Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. <i>Хэш-таблицы.</i> | 1 |
| Разработка программ | | 10 |
| 93 | Этапы решения задач на компьютере. Структурное программирование. | 1 |
| 94 | Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. | 1 |
| 95 | Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». | 1 |
| 96 | Разработка программ, использующих подпрограммы. | 1 |
| 97 | Библиотеки подпрограмм и их использование. | 1 |
| 98 | Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. | 1 |
| 99 | Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. | 1 |
| 100 | <i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i> | 1 |
| 101 | Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. | 1 |
| 102 | Использование модулей (компонентов) при разработке программ. | 1 |
| Элементы теории алгоритмов | | 9 |
| 103 | Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга. | 1 |
| 104 | <i>Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста).</i> | 1 |
| 105 | <i>Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.</i> | 1 |
| 106 | <i>Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).</i> | 1 |
| 107 | Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. | 1 |
| 108 | Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort). | 1 |
| 109 | Примеры задач анализа алгоритмов. Определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат. | 1 |
| 110 | Примеры задач анализа алгоритмов. Определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения. | 1 |
| 111 | <i>Доказательство правильности программ.</i> | 1 |
| 112 | Контрольная работа №3 «Алгоритмы и элементы программирования» | 1 |
| Информационно-коммуникационные технологии и их использование для | | 24 |

| анализа данных | | |
|---|---|-----------|
| Работа с аудиовизуальными данными | | 16 |
| 113 | Технические средства ввода графических изображений. | 1 |
| 114 | Цветовые модели. | 1 |
| 115 | Кадрирование изображений. Коррекция изображений. | 1 |
| 116 | Работа с многослойными изображениями. | 1 |
| 117 | Работа с многослойными изображениями. | 1 |
| 118 | Работа с векторными графическими объектами. | 1 |
| 119 | Группировка и трансформация объектов. | 1 |
| 120 | Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. | 1 |
| 121 | Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации. | 1 |
| 122 | <i>Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий.</i> | 1 |
| 123 | <i>Системы автоматизированного проектирования.</i> | 1 |
| 124 | <i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i> | 1 |
| 125 | <i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i> | 1 |
| 126 | <i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования.</i> | 1 |
| 127 | <i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i> | 1 |
| 128 | <i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i> | 1 |
| Подготовка и выполнение исследовательского проекта | | 7 |
| 129 | Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. | 1 |
| 130 | Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. | 1 |
| 131 | Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования. | 1 |
| 132 | Статистическая обработка данных. | 1 |
| 133 | Статистическая обработка данных. | 1 |
| 134 | Обработка результатов эксперимента. | 1 |
| 135 | Обработка результатов эксперимента. | 1 |
| 136 | Итоговая контрольная работа за курс информатики среднего общего образования | 1 |