ПРИЛОЖЕНИЕ №3 к ООП-ОП СОО

МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТИЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ЛИЦЕЙ №128
г. ЕКАТЕРИНБУРГ

УТВЕРЖДЕНО
Директор МАОУ Лицей № 128
_____ Л.П. Поляков
Пр. № 41/15-О от «28» августа 2020 г.

Рабочая программа
по предмету «Информатика»
10-11 классы
углублённый уровень
(среднее общее образование)
ФГОС
Срок реализации: 2 года

МАОУ ЛИЦЕЙ № 128

Подписано цифровой подписью: МАОУ ЛИЦЕЙ № 128
DN: cn=МАОУ ЛИЦЕЙ № 128, o=МАОУ ЛИЦЕЙ № 128, ou=0, title=Директор, c=RU, st=66 Свердловская область, l=Екатеринбург, email=director@ekb128.ru, sn=Поляков, givenName=Леонид Павлович, street=ул. Индустрии, д. 92, 1.2.643.3.131.1.1=120C303036363633303537393830, 1.2.643.100.1=120D3130323636303536313536333 30, 1.2.643.100.3=120B3032363439393538353938
Дата: 2021.01.18 16:43:05 +05'00'

Оглавление

1. Планируемые результаты освоения учебного предмета
2. Содержание учебного предмета
3. Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

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 российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- способность 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

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Предметные результаты

Выпускник на углубленном уровне научится:

- кодировать и декодировать тексты по заданной кодовой таблице; строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений, используя условие Фано; понимать задачи построения кода, обеспечивающего по возможности меньшую среднюю длину сообщения при известной частоте символов, и кода, допускающего диагностику ошибок;
- строить логические выражения с помощью операций дизъюнкции, конъюнкции, отрицания, импликации, эквиваленции; выполнять эквивалентные преобразования этих выражений, используя законы алгебры логики (в частности, свойства дизъюнкции, конъюнкции, правила де Моргана, связь импликации с дизъюнкцией);
- строить таблицу истинности заданного логического выражения; строить логическое выражение в дизъюнктивной нормальной форме по заданной таблице истинности; определять истинность высказывания, составленного из элементарных высказываний с помощью логических операций, если известна истинность входящих в него элементарных высказываний; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать логические уравнения;
- строить дерево игры по заданному алгоритму; строить и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- записывать натуральные числа в системе счисления с данным основанием; использовать при решении задач свойства позиционной записи числа, в частности признак делимости числа на основание системы счисления;
- записывать действительные числа в экспоненциальной форме; применять знания о представлении чисел в памяти компьютера;
- описывать графы с помощью матриц смежности с указанием длин ребер (весовых матриц); решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов, в частности задачу построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа и определения количества различных путей между вершинами;
- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;

- понимать и использовать основные понятия, связанные со сложностью вычислений (время работы и размер используемой памяти при заданных исходных данных; асимптотическая сложность алгоритма в зависимости от размера исходных данных); определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов;
- анализировать предложенный алгоритм, например, определять, какие результаты возможны при заданном множестве исходных значений и при каких исходных значениях возможно получение указанных результатов;
- создавать, анализировать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы, связанные с анализом элементарных функций (в том числе приближенных вычислений), записью чисел в позиционной системе счисления, делимостью целых чисел; линейной обработкой последовательностей и массивов чисел (в том числе алгоритмы сортировки), анализом строк, а также рекурсивные алгоритмы;
- применять метод сохранения промежуточных результатов (метод динамического программирования) для создания полиномиальных (не переборных) алгоритмов решения различных задач; примеры: поиск минимального пути в ориентированном ациклическом графе, подсчет количества путей;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;
- применять при решении задач структуры данных: списки, словари, деревья, очереди; применять при составлении алгоритмов базовые операции со структурами данных;
- использовать основные понятия, конструкции и структуры данных последовательного программирования, а также правила записи этих конструкций и структур в выбранном для изучения языке программирования;
- использовать в программах данные различных типов; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки символьных строк; выполнять обработку данных, хранящихся в виде массивов различной размерности; выбирать тип цикла в зависимости от решаемой подзадачи; составлять циклы с использованием заранее определенного инварианта цикла; выполнять базовые операции с текстовыми и двоичными файлами; выделять подзадачи, решение которых необходимо для решения поставленной задачи в полном объеме; реализовывать решения подзадач в виде подпрограмм, связывать подпрограммы в единую программу; использовать модульный принцип построения программ; использовать библиотеки стандартных подпрограмм;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;

- выполнять объектно-ориентированный анализ задачи: выделять объекты, описывать на формальном языке их свойства и методы; реализовывать объектно-ориентированный подход для решения задач средней сложности на выбранном языке программирования;
- выполнять отладку и тестирование программ в выбранной среде программирования; использовать при разработке программ стандартные библиотеки языка программирования и внешние библиотеки программ; создавать многокомпонентные программные продукты в среде программирования;
- инсталлировать 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

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 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.

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.

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

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

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

Языки программирования

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

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

Двумерные массивы (матрицы). Многомерные массивы.

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

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

Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.

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

Разработка программ

Этапы решения задач на компьютере.

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

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

Библиотеки подпрограмм и их использование.

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

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

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

Элементы теории алгоритмов

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

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

Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).

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

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

Доказательство правильности программ.

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.
Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. Системное администрирование.
Тенденции развития компьютеров. Квантовые вычисления.
Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.
Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.

Подготовка текстов и демонстрационных материалов

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

Работа с аудиовизуальными данными

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.
Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.
Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.
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.

В содержании предмета «Информатика» в учебниках для 10–11 классов выделено три крупных раздела:

I. Основы информатики
- Техника безопасности. Организация рабочего места
- Информация и информационные процессы
- Кодирование информации
- Логические основы компьютеров
- Компьютерная арифметика
- Устройство компьютера
- Программное обеспечение
- Компьютерные сети
- Информационная безопасность

II. Алгоритмы и программирование
- Алгоритмизация и программирование
- Решение вычислительных задач
- Элементы теории алгоритмов
- Объектно-ориентированное программирование

III. Информационно-коммуникационные технологии
- Моделирование
- Базы данных
- Создание веб-сайтов
- Графика и анимация 3D-моделирование и анимация

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№	Тема	Количество часов/класс		
		Всего	10 кл.	11 кл.
Основы информатики				
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места	2	1	1
2.	Информация и информационные процессы	15	5	10
3.	Кодирование информации	14	14	
4.	Логические основы компьютеров	10	10	
5.	Компьютерная арифметика	6	6	
6.	Устройство компьютера	9	9	
7.	Программное обеспечение	13	13	
8.	Компьютерные сети	9	9	
9.	Информационная безопасность	6	6	
	Итого:	84	73	11
Алгоритмы и программирование				
10.	Алгоритмизация и программирование	67	43	24
11.	Решение вычислительных задач	12	12	
12.	Элементы теории алгоритмов	6	4	6
13.	Объектно-ориентированное программирование	15		15
	Итого:	104	59	45
Информационно-коммуникационные технологии				
14.	Моделирование	12		12
15.	Базы данных	16		16
16.	Создание веб-сайтов	18		18
17.	Графика и анимация	12		12
18.	3D-моделирование и анимация	16		16
	Итого:	74	0	74
	Резерв	14	8	6
	Итого по всем разделам	276	140	136

Тематическое планирование
4 часа в неделю, всего 276 часов

Используемые сокращения: СР – самостоятельная работа, ПР – практическая работа.

10 класс (140 часов)

Номер урока	Тема урока	Практические работы (номер, название)	Работы компьютерного практикума (источник, номер, название)	Количество часов
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места.	Тест № 1. Техника безопасности.	ПР № 1. Оформление документа.	**1**
2. Информатика и информация. Информационные процессы.(5 часов)				
2.	Информатика и информация. Информационные процессы.	Тест № 2. Информация и информационные процессы.		**1**
3.	Измерение информации.	Тест № 3. Задачи на измерение количества информации.		**1**
4.	Структура информации (простые структуры).		ПР № 2. Структуризация информации (таблица, списки).	**1**
5.	Иерархия. Деревья.	Тест № 4. Деревья	ПР № 3. Структуризация информации (деревья).	**1**
6.	Графы.	Тест № 5. Задачи на графы.	ПР № 4. Графы.	**1**
3. **Кодирование информации.(14 часов)**				
7.	Язык и алфавит. Кодирование.	Тест № 6. Кодирование.		**1**
8.	Декодирование.	Тест № 7. Декодирование.	ПР № 5. Декодирование.	**1**
9.	Дискретность.	Тест № 8. Дискретизация.		**1**
10.	Алфавитный подход к оценке количества информации.	Тест № 9. Алфавитный подход к оценке количества		**1**

		информации.		
11.	Системы счисления. Позиционные системы счисления.	Тест № 10. Позиционные системы счисления.		**1**
12.	Двоичная система счисления.	Тест № 11. Двоичная система счисления.		**1**
13.	Восьмеричная система счисления.	Тест № 12. Восьмеричная система счисления.		**1**
14.	Шестнадцатеричная система счисления.	Тест № 13. Шестнадцатеричная система счисления.		**1**
15.	Другие системы счисления.		ПР № 6. Необычные системы счисления.	**1**
16.	Контрольная работа по теме «Системы счисления».			**1**
17.	Кодирование символов.	Тест № 14. Кодирование символов.		**1**
18.	Кодирование графической информации.	Тест № 15. Кодирование графических изображений.		**1**
19.	Кодирование звуковой информации. Кодирование видеоинформации.	Тест № 16. Кодирование звука и видео.		**1**
20.	Контрольная работа по теме «Кодирование информации».			**1**
4. Логические основы компьютеров (10 часов)				
21.	Логические операции.		ПР № 7. Тренажёр «Логика».	**1**
22.	Логические операции.	Тест № 17. Логические операции.		**1**
23.	Практикум: задачи на использование логических операций и таблицы истинности.	Тест № 18. Таблицы истинности.		**1**

24.	Диаграммы Эйлера-Венна.	Тест № 19. Запросы для поисковых систем.	ПР № 8. Исследование запросов для поисковых систем.	**1**
25.	Упрощение логических выражений.	Тест № 20. Упрощение логических выражений.		**1**
26.	Синтез логических выражений.	СР № 1. Синтез логических выражений.		**1**
27.	Предикаты и кванторы.	СР № 2. Построение предикатов.		**1**
28.	Логические элементы компьютера.	СР № 3. Построение схем на логических элементах.		**1**
29.	Логические задачи.	Тест № 21. Логические задачи.		**1**
30.	Контрольная работа по теме «Логические основы компьютеров».			**1**
5. Компьютерная арифметика (6 часов)				
31.	Хранение в памяти целых чисел.			**1**
32.	Хранение в памяти целых чисел.	СР № 4. Хранение в памяти целых чисел.	ПР № 9. Целые числа в памяти.	**1**
33.	Арифметические и логические (битовые) операции. Маски.		ПР № 10. Арифметические операции.	**1**
34.	Арифметические и логические (битовые) операции. Маски.	СР № 5. Операции с целыми числами.	ПР № 11. Логические операции и сдвиги.	**1**
35.	Хранение в памяти вещественных чисел.			**1**
36.	Выполнение арифметических операций с нормализованными числами.	СР № 6. Вещественные числа в памяти компьютера.		**1**

6. Устройство компьютера (9 часов)				
37.	История развития вычислительной техники.			**1**
38.	История и перспективы развития вычислительной техники.	Тест № 22. История развития вычислительной техники. Представление докладов.		**1**
39.	Принципы устройства компьютеров.	Тест № 23. Принципы устройства компьютеров.		**1**
40.	Магистрально-модульная организация компьютера.	Тест № 24. Магистрально-модульная организация компьютера.		**1**
41.	Процессор.	Тест № 25. Процессор.		**1**
42.	Моделирование работы процессора.		ПР № 12. Моделирование работы процессора.	**1**
43.	Память.	Тест № 26. Память.		**1**
44.	Устройства ввода.	Тест № 27. Устройства ввода.		**1**
45.	Устройства вывода.	Тест № 28. Устройства вывода.	ПР № 13. Процессор и устройства вывода.	**1**
7. **Программное обеспечение (13 часов)**				
46.	Что такое программное обеспечение? Прикладные программы.	Тест № 29. Прикладные программы.		**1**
47.	Практикум: использование возможностей текстовых процессорах (резюме).		ПР № 14. Использование возможностей текстовых процессоров.	**1**
48.	Практикум: использование возможностей текстовых процессоров (проверка орфографии, тезаурус, ссылки, сноски).		ПР № 15. Использование возможностей текстовых процессоров.	**1**

49.	Практикум: коллективная работа над текстом; правила оформления рефератов; правила цитирования источников.		ПР № 16. Оформление рефератов.	**1**
50.	Практикум: набор и оформление математических текстов.		ПР № 17. Оформление математических текстов.	**1**
51.	Практикум: знакомство с настольно-издательскими системами.		ПР № 18. Знакомство с системой (Scribus).	**1**
52.	Практикум: знакомство с аудиоредакторами.		ПР № 19. Знакомство с аудиолредактором (Audacity).	**1**
53.	Практикум: знакомство с видеоредакторами.		ПР № 20. Знакомство с видеоредактором.	**1**
54.	Системное программное обеспечение.			**1**
55.	Практикум: сканирование и распознавание текста.	Тест № 30. Системное программное обеспечение.	ПР № 21. Сканирование и распознавание текста.	**1**
56.	Системы программирования.	Тест № 31. Системы программирования.		**1**
57.	Инсталляция программ.		ПР № 22. Инсталляция программ.	**1**
58.	Правовая охрана программ и данных.	Тест № 32. Правовая охрана программ и данных.		**1**
8. Компьютерные сети. (9 часов)				
59.	Компьютерные сети**.** Основные понятия	Тест № 33. Компьютерные сети.		**1**
60.	Локальные сети.	Тест № 34. Локальные сети.		**1**
61.	Сеть Интернет.			**1**
62.	Адреса в Интернете.	Тест № 35. Адреса в		**1**

		Интернете.		
63.	Практикум: тестирование сети.		ПР № 23. Тестирование сети.	**1**
64.	Всемирная паутина. Поиск информации в Интернете.		ПР № 24. Сравнение поисковых систем.	**1**
65.	Электронная почта. Другие службы Интернета.	Представление докладов.		**1**
66.	Электронная коммерция.	Представление докладов.		**1**
67.	Интернет и право. Нетикет.	Представление докладов.		**1**
9. **Алгоритмизация и программирование (43 часа)**				
68.	Простейшие программы.	Тест № 36. Оператор вывода.		**1**
69.	Вычисления. Стандартные функции.	Тест № 37. Операторы **div** и **mod**.	ПР № 25. Простые вычисления.	**1**
70-71.	Условный оператор.	Тест № 38. Ветвления.	ПР № 26. Ветвления.	**2**
72-73.	Сложные условия.	Тест № 39. Сложные условия.	ПР № 27. Сложные условия.	**2**
74-75.	Множественный выбор.		ПР № 28. Множественный выбор.	**2**
76-77.	Практикум: использование ветвлений.		ПР № 29. Задачи на ветвления.	**2**
78.	Контрольная работа «Ветвления».			**1**
79.	Цикл с условием.		ПР № 30. Циклы с условием.	**1**
80.	Цикл с условием.	Тест № 40. Циклы с условием.	ПР № 31. Циклы с условием.	**1**
81.	Цикл с переменной.	Тест № 41. Циклы с переменной.	ПР № 32. Циклы с переменной.	**1**
82.	Вложенные циклы.		ПР № 33. Вложенные циклы.	**1**

83.	Контрольная работа «Циклы».			**1**
84.	Процедуры.		ПР № 34. Процедуры.	**1**
85.	Изменяемые параметры в процедурах.		ПР № 35. Процедуры с изменяемыми параметрами.	**1**
86.	Функции.		ПР № 36. Функции.	**1**
87.	Логические функции.		ПР № 37. Логические функции.	**1**
88.	Рекурсия.		ПР № 38. Рекурсия.	**1**
89.	Стек.		ПР № 39. Стек.	**1**
90.	Контрольная работа «Процедуры и функции».			**1**
91.	Массивы. Перебор элементов массива.	Тест № 42. Массивы.	ПР № 40. Перебор элементов массива.	**1**
92.	Линейный поиск в массиве.		ПР № 41. Линейный поиск.	**1**
93.	Поиск максимального элемента в массиве.		ПР № 42. Поиск максимального элемента массива.	**1**
94.	Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг).	Тест № 43. Алгоритмы обработки массивов.	ПР № 43. Алгоритмы обработки массивов.	**1**
95.	Отбор элементов массива по условию.		ПР № 44. Отбор элементов массива по условию.	**1**
96.	Сортировка массивов. Метод пузырька.		ПР № 45. Метод пузырька.	**1**
97.	Сортировка массивов. Метод выбора.		ПР № 46. Метод выбора.	**1**
98.	Сортировка массивов. Быстрая сортировка.		ПР № 47. Быстрая сортировка.	**1**
99.	Двоичный поиск в массиве.		ПР № 48. Двоичный поиск.	**1**
100.	Контрольная работа			**1**

	«Массивы».			
101.	Символьные строки.		ПР № 49. Посимвольная обработка строк.	**1**
102.	Функции для работы с символьными строками.	Тест № 44. Символьные строки.	ПР № 50. Функции для работы со строками.	**1**
103.	Преобразования «строка-число».		ПР № 51. Преобразования «строка-число».	**1**
104.	Строки в процедурах и функциях.		ПР № 52. Строки в процедурах и функциях.	**1**
105.	Рекурсивный перебор.		ПР № 53. Рекурсивный перебор.	**1**
106.	Сравнение и сортировка строк.		ПР № 54. Сравнение и сортировка строк.	**1**
107.	Практикум: обработка символьных строк.		ПР № 55. Обработка символьных строк: сложные задачи.	**1**
108.	Контрольная работа «Символьные строки».			**1**
109.	Матрицы.		ПР № 56. Матрицы.	**1**
110.	Матрицы.		ПР № 57. Обработка блоков матрицы.	**1**
10. Решение задач (12 часов)				
111.	Файловый ввод и вывод.		ПР № 58. Файловый ввод и вывод.	**1**
112.	Обработка массивов, записанных в файле.		ПР № 59. Обработка массивов из файла.	**1**
113.	Обработка смешанных данных, записанных в файле.		ПР № 60. Обработка смешанных данных из файла.	**1**
114.	Контрольная работа «Файлы».			**1**

115.	Точность вычислений.	Тест № 45. Точность вычислений.		**1**
116.	Решение уравнений. Метод перебора.		ПР № 61. Решение уравнений методом перебора.	**1**
117.	Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам.		ПР № 62. Решение уравнений методом деления отрезка пополам.	**1**
118.	Решение уравнений в табличных процессорах.		ПР № 63. Решение уравнений в табличных процессорах.	**1**
119.	Дискретизация. Вычисление длины кривой.		ПР № 64. Вычисление длины кривой.	**1**
120.	Дискретизация. Вычисление площадей фигур.		ПР № 65. Вычисление площади фигуры.	**1**
121.	Оптимизация. Метод дихотомии.		ПР № 66. Оптимизация. Метод дихотомии.	**1**
122.	Оптимизация с помощью табличных процессоров.		ПР № 67. Оптимизация с помощью табличных процессоров.	**1**
11.Элементы теории алгоритмов (4 часа)				
123.	Статистические расчеты.		ПР № 68. Статистические расчеты.	**1**
124.	Условные вычисления.		ПР № 69. Условные вычисления.	**1**
125.	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов.		ПР № 70. Метод наименьших квадратов.	**1**
126.	Восстановление зависимостей в табличных процессорах.		ПР № 71. Линии тренда.	**1**
12. Информационная безопасность (6 часов)				

127.	Вредоносные программы.			**1**
128.	Защита от вредоносных программ.	Тест № 46. Вредоносные программы и защита от них.	ПР № 72. Использование антивирусных программ.	**1**
129.	Что такое шифрование? Хэширование и пароли.		ПР № 73. Простые алгоритмы шифрования данных.	**1**
130.	Современные алгоритмы шифрования.		ПР № 74. Современные алгоритмы шифрования и хэширования.	**1**
131.	Стеганография.	Тест № 47. Шифрование и хэширование.	ПР № 75. Использование стеганографии.	**1**
132.	Безопасность в Интернете.	Представление докладов.		**1**
133-140	**Резерв: 8 часов**			**8**
			Итого:	**140 часов**

11 класс (136 часов)

Номер урока	Тема урока	Практические работы (номер, название)	Работы компьютерного практикума (источник, номер, название)	Количество часов
1.	Техника безопасности.		Тест № 1. Техника безопасности.	ПР № 1. Набор и оформление документа.
2. Информатика и информация. Информационные процессы. (10 часов)				
2.	Формула Хартли.	**§ 1.** Количество информации	Тест № 2. Задачи на количество информации.	
3.	Информация и вероятность. Формула Шеннона.	**§ 1.** Количество информации	Тест № 3. Информация и вероятность.	
4.	Передача информации.	**§ 2.** Передача информации.	Тест № 4. Передача	

			информации.	
5.	Помехоустойчивые коды.	**§ 2.** Передача информации.	СР № 1. Помехоустойчивые коды.	
6.	Сжатие данных без потерь.	**§ 3.** Сжатие данных		ПР № 2. Алгоритм RLE.
7.	Алгоритм Хаффмана.	**§ 3.** Сжатие данных	Тест № 5. Кодирование и декодирование.	ПР № 3. Сравнение алгоритмов сжатия.
8.	Практическая работа: использование архиватора.			ПР № 4. Использование архиваторов.
9.	Сжатие информации с потерями.	**§ 3.** Сжатие данных	Тест № 6. Сжатие данных.	ПР № 5. Сжатие с потерями.
10.	Информация и управление. Системный подход.	**§ 4.** Информация и управление	Тест № 7. Информация и управление.	
11.	Информационное общество.	**§ 5.** Информационное общество	Представление докладов.	
3. Моделирование (12 часов)				
12.	Модели и моделирование.	**§ 6.** Модели и моделирование		ПР № 6. Моделирование работы процессора.
13.	Системный подход в моделировании.	**§ 7.** Системный подход в моделировании	Тест № 8. Анализ моделей.	
14.	Использование графов.	**§ 7.** Системный подход в моделировании	Тест № 9. Задачи на графы.	
15.	Этапы моделирования.	**§ 8.** Этапы моделирования	Тест № 10. Моделирование.	
16.	Моделирование движения. Дискретизация.	**§ 9.** Моделирование движения		
17.	Практическая работа: моделирование движения.	**§ 9.** Моделирование движения		ПР № 7. Моделирование движения.
18.	Модели ограниченного и неограниченного роста.	**§ 10.** Математические модели в биологии		ПР № 8. Моделирование популяции.
19.	Моделирование эпидемии.	**§ 10.** Математические модели в биологии		ПР № 9. Моделирование эпидемии.

20.	Модель «хищник-жертва».	**§ 10.** Математические модели в биологии		ПР № 10. Модель «хищник-жертва».
21.	Обратная связь. Саморегуляция.	**§ 10.** Математические модели в биологии		ПР № 11. Саморегуляция.
22.	Системы массового обслуживания.	**§ 11.** Системы массового обслуживания		
23.	Практическая работа: моделирование работы банка.	**§ 11.** Системы массового обслуживания		ПР № 12. Моделирование работы банка.
4. Базы данных (16 часов)				
24.	Информационные системы.	**§ 12.** Информационные системы		
25.	Таблицы. Основные понятия.	**§ 13.** Таблицы	Тест № 11. Основные понятия баз данных.	
26.	Модели данных.	**§ 14.** Многотабличные базы данных **§ 15.** Реляционная модель данных		
27.	Реляционные базы данных.	**§ 15.** Реляционная модель данных	СР № 2. Проектирование реляционных баз данных.	
28.	Практическая работа: операции с таблицей.	**§ 16.** Работа с таблицей		ПР № 13. Работа с готовой таблицей.
29.	Практическая работа: создание таблицы.	**§ 17.** Создание однотабличной базы данных		ПР № 14. Создание однотабличной базы данных.
30.	Запросы.	**§ 18.** Запросы		ПР № 15. Создание запросов.
31.	Формы.	**§ 19.** Формы		ПР № 16. Создание формы.
32.	Отчеты.	**§ 20.** Отчеты		ПР № 17. Оформление отчета.
33.	Язык структурных запросов (SQL).	**§ 18.** Запросы		ПР № 18. Язык SQL.
34.	Многотабличные базы	**§ 21.** Работа с		ПР № 19. Построение

	данных.	многотабличной базой данных		таблиц в реляционной БД.
35.	Формы с подчиненной формой.	**§ 21.** Работа с многотабличной базой данных		ПР № 20. Создание формы с подчиненной.
36.	Запросы к многотабличным базам данных.	**§ 21.** Работа с многотабличной базой данных		ПР № 21. Создание запроса к многотабличной БД.
37.	Отчеты с группировкой.	**§ 21.** Работа с многотабличной базой данных		ПР № 22. Создание отчета с группировкой.
38.	Нереляционные базы данных.	**§ 22.** Нереляционные базы данных		ПР № 23. Нереляционные БД.
39.	Экспертные системы	**§ 23.** Экспертные системы		ПР № 24. Простая экспертная система.
5. Создание сайтов (18 часов)				
40.	Веб-сайты и веб-страницы.	**§ 24.** Веб-сайты и веб-страницы	Тест № 12. Веб-сайты и веб-страницы.	
41.	Текстовые страницы.	**§ 25.** Текстовые веб-страницы		
42.	Практическая работа: оформление текстовой веб-страницы.	**§ 25.** Текстовые веб-страницы		ПР № 25. Текстовые веб-страницы.
43.	Списки.	**§ 25.** Текстовые веб-страницы		ПР № 26. Списки.
44.	Гиперссылки.	**§ 25.** Текстовые веб-страницы		
45.	Практическая работа: страница с гиперссылками.	**§ 25.** Текстовые веб-страницы		ПР № 27. Гиперссылки.
46.	Содержание и оформление. Стили.	**§ 26.** Оформление документа	Тест № 13. Каскадные таблицы стилей.	
47.	Практическая работа:	**§ 26.** Оформление документа		ПР № 28. Использование

	использование CSS.			CSS.
48.	Рисунки на веб-страницах.	**§ 27.** Рисунки		ПР № 29. Вставка рисунков в документ.
49.	Мультимедиа.	**§ 28.** Мультимедиа		ПР № 30. Вставка звука и видео в документ.
50.	Таблицы.	**§ 29.** Таблицы		
51.	Практическая работа: использование таблиц.	**§ 29.** Таблицы		ПР № 31. Табличная верстка.
52.	Блоки. Блочная верстка.	**§ 30.** Блоки		
53.	Практическая работа: блочная верстка.	**§ 30.** Блоки		ПР № 32. Блочная верстка.
54.	XML и XHTML.	**§ 31.** XML и XHTML		ПР № 33. База данных в формате XML.
55.	Динамический HTML.	**§ 32.** Динамический HTML		
56.	Практическая работа: использование Javascript.	**§ 32.** Динамический HTML		ПР № 34. Использование Javascript.
57.	Размещение веб-сайтов.	**§ 33.** Размещение веб-сайтов		ПР № 35. Сравнение вариантов хостинга.
6. Алгоритмизация и программирование (24 часа)				
58.	Уточнение понятие алгоритма.	**§ 34.** Уточнение понятия алгоритма		ПР № 36. Машина Тьюринга.
59.	Универсальные исполнители.	**§ 34.** Уточнение понятия алгоритма		ПР № 37. Машина Поста.
60.	Универсальные исполнители.	**§ 34.** Уточнение понятия алгоритма		ПР № 38. Нормальные алгорифмы Маркова.
61.	Алгоритмически неразрешимые задачи.	**§ 35.** Алгоритмически неразрешимые задачи		ПР № 39. Вычислимые функции.
62.	Сложность вычислений.	**§ 36.** Сложность вычислений	Тест № 14. Сложность вычислений.	
63.	Доказательство правильности	**§ 37.** Доказательство		ПР № 40. Инвариант цикла.

	программ.	правильности программ		
64.	Решето Эратосфена.	**§ 38.** Целочисленные алгоритмы		ПР № 41. Решето Эратосфена.
65.	Длинные числа.	**§ 38.** Целочисленные алгоритмы		ПР № 42. «Длинные числа».
66.	Структуры (записи).	**§ 39.** Структуры (записи)		ПР № 43. Ввод и вывод структур.
67.	Структуры (записи).	**§ 39.** Структуры (записи)		ПР № 44. Чтение структур из файла.
68.	Структуры (записи).	**§ 39.** Структуры (записи)		ПР № 45. Сортировка структур с помощью указателей.
69.	Динамические массивы.	**§ 40.** Динамические массивы		ПР № 46. Динамические массивы.
70.	Динамические массивы.	**§ 40.** Динамические массивы		ПР № 47. Расширяющиеся динамические массивы.
71.	Списки.	**§ 41.** Списки		
72.	Списки.	**§ 41.** Списки		ПР № 48. Алфавитно-частотный словарь.
73.	Использование модулей.	**§ 41.** Списки		ПР № 49. Модули.
74.	Стек.	**§ 42.** Стек, очередь, дек		ПР № 50. Вычисление арифметических выражений.
75.	Стек.	**§ 42.** Стек, очередь, дек		ПР № 51. Проверка скобочных выражений.
76.	Очередь. Дек.	**§ 42.** Стек, очередь, дек		ПР № 52. Заливка области.
77.	Деревья. Основные понятия.	**§ 43.** Деревья		
78.	Вычисление арифметических выражений.	**§ 43.** Деревья	Тест № 15. Деревья.	ПР № 53. Вычисление арифметических выражений.
79.	Хранение двоичного дерева в массиве.	**§ 43.** Деревья		ПР № 54. Хранение двоичного дерева в массиве.

80.	Графы. Основные понятия.	**§ 44.** Графы	Тест № 16. Графы.	
81.	Жадные алгоритмы (задача Прима-Крускала).	**§ 44.** Графы		ПР № 55. Алгоритм Прима-Крускала.
7. Элементы теории алгоритмов (6 часов)				
82.	Поиск кратчайших путей в графе.	**§ 44.** Графы		ПР № 56. Алгоритм Дейкстры.
83.	Поиск кратчайших путей в графе.	**§ 44.** Графы		ПР № 57. Алгоритм Флойда-Уоршелла.
84.	Динамическое программирование.	**§ 45.** Динамическое программирование	.	ПР № 58. Числа Фибоначчи.
85.	Динамическое программирование.	**§ 45.** Динамическое программирование		ПР № 59. Задача о куче.
86.	Динамическое программирование.	**§ 45.** Динамическое программирование		ПР № 60. Количество программ
87.	Динамическое программирование.	**§ 45.** Динамическое программирование	Тест № 17. Динамическое программирование	ПР № 61. Размер монет.
8. ООП (15 часов)				
88.	Что такое ООП?	**§ 46.** Что такое ООП? **§ 47.** Объекты и классы		
89.	Создание объектов в программе.	**§ 48.** Создание объектов в программе		Проект № 1. Движение на дороге.
90.	Создание объектов в программе.	**§ 48.** Создание объектов в программе		Проект № 1. Движение на дороге.
91.	Скрытие внутреннего устройства.	**§ 49.** Скрытие внутреннего устройства		ПР № 62. Скрытие внутреннего устройства объектов.
92.	Иерархия классов.	**§ 50.** Иерархия классов		Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).
93.	Иерархия классов.	**§ 50.** Иерархия классов		Проект № 2. Иерархия классов (логические

				элементы).
94.	Практическая работа: классы логических элементов.	**§ 50.** Иерархия классов		Проект № 2. Иерархия классов (логические элементы).
95.	Программы с графическим интерфейсом.	**§ 51.** Программы с графическим интерфейсом **§ 52.** Основы программирования в RAD-средах		
96.	Работа в среде быстрой разработки программ.	**§ 52.** Основы программирования в RAD-средах		
97.	Практическая работа: объекты и их свойства.	**§ 52.** Основы программирования в RAD-средах		ПР № 63. Создание формы в RAD-среде.
98.	Практическая работа: использование готовых компонентов.	**§ 53.** Использование компонентов		ПР № 64. Использование компонентов.
99.	Практическая работа: использование готовых компонентов.	**§ 53.** Использование компонентов		ПР № 65. Компоненты для ввода и вывода данных.
100.	Практическая работа: совершенствование компонентов.	**§ 54.** Разработка компонентов		ПР № 66. Разработка компонентов.
101.	Модель и представление.	**§ 55.** Модель и представление		Проект № 3. Модель и представление.
102.	Практическая работа: модель и представление.	**§ 55.** Модель и представление		Проект № 3. Модель и представление.
9. Графика и анимация (12 часов)				
103.	Основы растровой графики.	**§ 56.** Основы растровой графики	Тест № 18. Растровая графика.	
104.	Ввод цифровых изображений. Кадрирование.	**§ 57.** Ввод изображений		ПР № 67. Ввод и кадрирование изображений.

105.	Коррекция фотографий.	**§ 58.** Коррекция фотографий		ПР № 68. Коррекция фотографий.
106.	Работа с областями.	**§ 59.** Работа с областями		ПР № 69. Работа с областями.
107.	Работа с областями.	**§ 59.** Работа с областями		ПР № 70. Работа с областями.
108.	Фильтры.	**§ 60.** Фильтры		
109.	Многослойные изображения.	**§ 61.** Многослойные изображения		ПР № 71. Многослойные изображения.
110.	Многослойные изображения.	**§ 61.** Многослойные изображения		ПР № 72. Многослойные изображения.
111.	Каналы.	**§ 62.** Каналы		ПР № 73. Каналы
112.	Иллюстраций для веб-сайтов.	**§ 63.** Иллюстрации для веб-сайтов		ПР № 74. Иллюстрации для веб-сайтов.
113.	GIF-анимация.	**§ 64.** Анимация		ПР № 75. GIF-анимация
114.	Контуры.	**§ 65.** Контуры		ПР № 76. Контуры
10. 3d-моделирование и анимация (16 часов)				
115.	Введение в 3D-графику. Проекции.	**§ 66.** Введение		ПР № 77. Управление сценой.
116.	Работа с объектами.	**§ 67.** Работа с объектами		ПР № 78. Работа с объектами.
117.	Сеточные модели.	**§ 68.** Сеточные модели		
118.	Сеточные модели.	**§ 68.** Сеточные модели		ПР № 79. Сеточные модели.
119.	Модификаторы.	**§ 69.** Модификаторы		ПР № 80. Модификаторы.
120.	Контуры.	**§ 70.** Контуры		ПР № 81. Пластина.
121.	Контуры.	**§ 70.** Контуры		ПР № 82. Тела вращения.
122.	Материалы и текстуры.	**§ 71.** Материалы		ПР № 83. Материалы.
123.	Текстуры.	**§ 71.** Материалы		ПР № 84. Текстуры.

124.	UV-развертка.	**§ 71.** Материалы		ПР № 85. UV-развертка.
125.	Рендеринг.	**§ 72.** Рендеринг		ПР № 86. Рендеринг.
126.	Анимация.	**§ 73.** Анимация		ПР № 87. Анимация.
127.	Анимация. Ключевые формы.	**§ 73.** Анимация		ПР № 88. Анимация. Ключевые формы.
128.	Анимация. Арматура.	**§ 73.** Анимация		ПР № 89. Анимация. Арматура.
129.	Язык VRML.	**§ 74.** Язык VRML		
130.	Практическая работа: язык VRML.	**§ 74.** Язык VRML		ПР № 90. Язык VRML.
131-136	**Резерв: 6 часов**			**6**
			Итого:	**136 часов**
Итого за 10-11 класс				**276 часов**

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575813

Владелец Поляков Леонид Павлович

Действителен С 25.03.2021 по 25.03.2022