

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №1» г. Мензелинска
Республики Татарстан

Рабочая программа

учебного предмета, курса

по информатике

Уровень образования (класс): **среднее общее образование, 10- 11 класс**

Разработано: РМО учителей информатики

Настоящая рабочая программа (далее-РП) по информатике для уровня среднего общего образования (углубленный уровень) составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, на основе Примерной программы по учебному предмету «Информатика», с учетом авторской программы К.Ю. Поляков, Е.А.Еремин «Информатика 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни. Примерная рабочая программа», Москва: «Бином Лаборатория знаний», 2020г.

Преподавание курса ориентировано на использование **учебного и программно-методического комплекса**, в который входят:

- Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. — М.: БИНОМ. Лаборатория знаний;
- Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровни: учебник: в 2 ч. / Поляков К.Ю., Еремин Е.А. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний.

Рабочая программа рассчитана на 276 ч.

Планируемые результаты освоения учебного предмета 10 класс

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 достоянию и единству 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 отношение 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 отношение 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 УУД:**

Учащейся на углубленном уровне научиться:

- Умение самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность;
- использовать все возможные ресурсы для достижения целей;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- Умение принимать решение.
- Осуществление индивидуальной образовательной деятельности.

Познавательные УУД:

Учащейся на углубленном уровне научиться:

Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

- Умение работать со справочниками, инструкциями. (Изучение техники безопасности, изучают как работать в программах, языки программирования)

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- Создание целостной картины мира на основании собственного опыта.

Коммуникативные УУД:

Учащейся на углубленном уровне научиться:

Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты.

- умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- умение представлять информацию, сообщать в письменной и устной форме;
- готовность спрашивать, интересоваться чужим мнением и высказывать свое;
- умение вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем.

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- *умение слушать и слышать друг друга;*
- *умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.*

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Математические основы информатики

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

– 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;

– 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;

– 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;

- 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;

Алгоритмы и элементы программирования

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

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

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

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

Работа в информационном пространстве

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

- понимать структуру доменных имен; принципы IP-адресации узлов сети;
- представлять общие принципы разработки и функционирования интернет-приложений (сайты, блоги и др.);
- 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);
- 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);

Математические основы информатики

Учащийся 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;

Алгоритмы и элементы программирования

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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 знания о методе «разделяй и властвуй»;

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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;

Планируемые результаты освоения учебного предмета

11 класс

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Выпускник на углубленном уровне научится:

- 1) Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики.
- 2) Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- 3) 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; осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Регулятивные УУД:

Учащейся на углубленном уровне научиться:

- Умение самостоятельно определять цели и составлять планы; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать учебную и внеучебную (включая внешкольную) деятельность;
- использовать все возможные ресурсы для достижения целей;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- Умение принимать решение.
- Осуществление индивидуальной образовательной деятельности.

Познавательные УУД:

Учащейся на углубленном уровне научиться:

Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

- Умение работать со справочниками, инструкциями. (Изучение техники безопасности, изучают как работать в программах, языки программирования)

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- Создание целостной картины мира на основании собственного опыта.

Коммуникативные УУД:

Учащейся на углубленном уровне научиться:

Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции другого, эффективно разрешать конфликты.

- умение с достаточно полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации;
- умение представлять информацию, сообщать в письменной и устной форме;
- готовность спрашивать, интересоваться чужим мнением и высказывать свое;
- умение вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем.

Учащийся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- умение слушать и слышать друг друга;
- умение адекватно использовать речевые средства для дискуссии и аргументации своей позиции.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Математические основы информатики

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

– 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;

– 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;

- 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;
- 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;

Алгоритмы и элементы программирования

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- 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;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;

- формализовать понятие «алгоритм» с помощью одной из универсальных моделей вычислений (машина Тьюринга, машина Поста и др.); понимать содержание тезиса Черча–Тьюринга;
- создавать собственные алгоритмы для решения прикладных задач на основе изученных алгоритмов и методов;

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;

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

- 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;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач;
- 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;
- применять алгоритмы поиска и сортировки при решении типовых задач; пользоваться навыками формализации задачи; создавать описания программ, инструкции по их использованию и отчеты по выполненным проектным работам;
- 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;

Работа в информационном пространстве

У учащегося на углубленном уровне будут сформированы:

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

Математические основы информатики

Учащейся 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;

Алгоритмы и элементы программирования

Учащейся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- использовать второй язык программирования; сравнивать преимущества и недостатки двух языков программирования;
- создавать программы для учебных или проектных задач средней сложности;
- использовать знания о методе «разделяй и властвуй»;
- использовать информационно-коммуникационные технологии при моделировании и анализе процессов и явлений в соответствии с выбранным профилем;
- проводить (в несложных случаях) верификацию (проверку надежности и согласованности) исходных данных и валидацию (проверку достоверности) результатов натуральных и компьютерных экспериментов;

Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных

Учащейся на углубленном уровне получит возможность научиться:

- 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		
Раздел учебной программы	Основное содержания раздела учебной программы	Кол-во часов
<p>Введение. Информация и информационные процессы.</p>	<p>Техника безопасности. Организация рабочего места. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. <i>Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.</i></p> <p>Информация и информационные процессы. Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.</p> <p>Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.</p> <p>Измерение информации.</p> <p>Структура информации. Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.</p> <p>Деревья. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла)</i></p> <p>Иерархия. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии</p> <p>Графы. Оптимальные маршруты</p> <p>Графы. Количество маршрутов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (определения количества различных путей между вершинами).</p>	<p>9</p>
<p>Математические основы информатики</p> <p>КОДИРОВАНИЕ ИНФОРМАЦИИ</p>	<p>Дискретное кодирование. Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.</p> <p>Равномерные коды</p> <p>Неравномерные коды. Условие Фано. <i>Обратное условие Фано.</i></p> <p>Префиксные коды</p> <p>Декодирование. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.</p> <p>Оценка количества информации. Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.</p> <p>Системы счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.</p> <p>Двоичная система счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.</p> <p>Восьмеричная система счисления. 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.</p> <p>Шестнадцатеричная система счисления. Арифметические действия в позиционных системах счисления.</p> <p>Другие системы счисления. <i>Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления.</i></p> <p><i>Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием..</i></p> <p>Кодирование текстов</p>	<p>14</p>

	<p>Кодирование графической информации. Дискретное представление статической и графической информации.</p> <p>Кодирование звуковой и видеоинформации. Дискретное представление динамической графической информации.</p> <p>Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.</p> <p><i>Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.</i></p>	
<p>Математические основы информатики</p> <p>ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ</p>	<p>Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», «исключающее ИЛИ»</p> <p>Импликация и эквиваленция. Операции «импликация», «эквиваленция».</p> <p>Другие логические операции. Дизъюнктивная нормальная форма. <i>Конъюнктивная нормальная форма.</i></p> <p>Логические выражения. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.</p> <p>Запросы в поисковых системах</p> <p>Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.</p> <p>Логические уравнения.</p> <p>Синтез логических уравнений</p> <p>Множества и логика</p> <p>Задачи на множества</p> <p>Предикаты и кванторы.</p> <p>Логические элементы компьютера. Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.</p>	12
<p>Математические основы информатики</p> <p>КОМПЬЮТЕРНАЯ АРИФМЕТИКА</p>	<p>Особенности представления чисел в компьютере.</p> <p><i>Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера.</i></p> <p>Хранение в памяти целых чисел.</p> <p>Операции с целыми числами. <i>Компьютерная арифметика.</i></p> <p>Поразрядные операции.</p> <p>Хранение в памяти вещественных чисел.</p> <p>Операции с вещественными числами</p>	7
<p>Алгоритмы и элементы программирования</p> <p>АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ</p>	<p>Алгоритмы</p> <p>Оптимальные линейные программы</p> <p>Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами</p> <p>Введение в язык программирования. Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования. <i>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.</i> Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования.</p> <p>Вычисления. Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.</p> <p>Операции с целыми числами</p> <p>Случайные числа</p> <p>Ветвления. Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.</p> <p>Сложные условия</p> <p>Циклические алгоритмы. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.</p> <p>Циклические алгоритмы. Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.</p> <p>Циклы по переменной. Алгоритмы линейной (однопроходной)</p>	42

обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.)

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

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

Процедуры. Библиотеки подпрограмм и их использование.

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

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

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

Рекурсия. Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Массивы

Перебор элементов

Алгоритмы обработки массивов. *Вставка и удаление элементов в массиве.*

Линейный поиск в массиве

Поиск максимального элемента в массиве

Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг). Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива

Отбор элементов массива по условию

Сортировка. Простые методы. Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).

Сортировка слиянием. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Быстрая сортировка. Алгоритмы анализа отсортированных массивов.

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

Символьные строки. Символьные и строковые переменные.

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

Преобразование «строка-число». Операции над строками.

Строки в процедурах и функциях. Рекурсивные процедуры и функции.

Рекурсивный перебор

Сравнение и сортировка строк

Матрицы. Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.* Заполнение двумерного числового массива по заданным

	<p>правилам</p> <p>Алгоритмы обработки матриц. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива</p> <p>Файловый ввод и вывод. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.</p> <p>Обработка массивов. Поиск элемента в двумерном массиве</p> <p>Обработка смешанных данных</p>	
<p>Алгоритмы и элементы программирования</p> <p>РЕШЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ НА КОМПЬЮТЕРЕ</p>	<p>Точность вычислений.</p> <p>Решение уравнений. Метод перебора.</p> <p>Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам.</p> <p>Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке</p> <p>Решение уравнений в табличных процессорах. 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.</p> <p>Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек.</p> <p>Стандартные функции. Виды ссылок в формулах.</p> <p>Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.</p> <p>Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт.</p> <p>Решение вычислительных задач из различных предметных областей.</p> <p>Компьютерные средства представления и анализа данных.</p> <p>Визуализация данных.</p> <p>Дискретизация.</p> <p>Оптимизация. Решение задач оптимизации.</p> <p>Статистические расчеты.</p> <p>Обработка результатов эксперимента.</p> <p>Условные вычисления.</p>	15
<p>Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных</p> <p>КАК УСТРОЕН КОМПЬЮТЕР</p>	<p>Современные компьютерные системы. Тенденции развития компьютеров. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Роботизированные производства. Суперкомпьютеры.</p> <p>Персональный компьютер. Принципы устройства компьютеров. Квантовые вычисления. Многопроцессорные системы</p> <p>Магистрально-модульная организация компьютера.</p> <p>Аппаратное обеспечение компьютеров. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. <i>Микроконтроллеры.</i></p> <p>Процессор. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.</p> <p>Память. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам.</p> <p>Устройства ввода и вывода</p>	6
<p>Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных</p> <p>ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ</p>	<p>Программное обеспечение. Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.</p> <p>Программы для обработки текстов. Технологии создания текстовых документов.</p> <p><i>Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.</i></p> <p>Возможности текстовых процессоров. Вставка графических</p>	16

	<p>объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.</p> <p>Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики.</p> <p>Технические средства ввода текста. Распознавание текста. <i>Распознавание устной речи.</i></p> <p>Набор математических текстов (текстовые процессоры).</p> <p>Средства создания и редактирования математических текстов.</p> <p>Многостраничные документы. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц.</p> <p>Библиографическое описание документов.</p> <p>Коллективная работа над документами. Рецензирование текста.</p> <p>Пакеты прикладных программ. Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. <i>Системное администрирование.</i></p> <p>Программы для дизайна и верстки</p> <p>САПР 2D. <i>Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования.</i></p> <p>САПР 3D. <i>Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).</i></p> <p>Обработка звука. Технологии ввода и обработки звуковой информации.</p> <p>Обработка видео. Технологии ввода и обработки видеoinформации.</p> <p>Разработка презентации</p> <p>Системное программное обеспечение. <i>Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.</i></p> <p>Системное программное обеспечение. <i>Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.</i></p> <p>Системы программирования. <i>Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования.</i></p>	
<p>Работа в информационном пространстве КОМПЬЮТЕРНЫЕ СЕТИ</p>	<p>Компьютерные сети. Основные понятия. Принципы построения компьютерных сетей. <i>Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы.</i> Сетевые протоколы. Принципы межсетевое взаимодействия. Сетевые операционные системы. <i>Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.</i></p> <p>Интернет. Технология WWW. Браузеры.</p> <p>Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.</p> <p>Поисковые запросы. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.</p> <p>Адреса в Интернете. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Тестирование сети.</p> <p>Службы Интернета. 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. <i>Модель информационной системы «клиент–сервер».</i> <i>Распределенные модели построения информационных систем.</i></p> <p>Служба FTP. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.</p>	<p>9</p>

	<p><i>Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.</i></p> <p>Электронная коммерция. Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. <i>Технологии «Интернета вещей».</i> Развитие технологий распределенных вычислений.</p> <p>Личное информационное пространство. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации.</p> <p><i>Государственные электронные сервисы и услуги.</i> Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы.</p> <p>Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.</p>	
<p>Работа в информационном пространстве ИНФОРМАЦИОННАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ</p>	<p>Информационная безопасность. Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах.</p> <p>Защита от вредоносных программ. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС.</p> <p>Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.</p> <p>Шифрование. Хэширование и пароли. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.</p> <p>Безопасность в Интернете. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ в области программного обеспечения.</p> <p>Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.</p> <p>Современные алгоритмы шифрования. <i>Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования).</i></p> <p><i>Стеганография.</i></p>	6
Повторение		4

11 класс		
Раздел учебной программы	Основное содержания раздела учебной программы	Кол-во часов
<p>Введение.</p> <p>Информация и информационные процессы. Данные КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ</p>	<p>Техника безопасности и правила работы на компьютере.</p> <p>Количество информации. Формула Хартли.</p> <p>Информация и вероятность.</p> <p>Передача данных. <i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i></p> <p>Помехоустойчивые коды. Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.</p> <p>Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода.</p> <p>Алгоритм Хаффмана. <i>Оптимальное кодирование Хаффмана.</i></p> <p>Программы архиваторы. Использование программ-архиваторов. <i>Алгоритм LZW.</i></p> <p>Сжатие информации с потерями.</p>	10
Алгоритмы и элементы	<p>Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.</p> <p>Системы управления. Информационное взаимодействие в</p>	18

<p>программирования МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ</p>	<p>системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления.</p> <p>Информационное общество. Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения. 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).</p> <p>Модели и моделирование. Математическое и компьютерное моделирование систем управления.</p> <p>Имитационное моделирование</p> <p>Игровые модели. Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.</p> <p>Модели мышления. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.</p> <p>Этапы моделирования.</p> <p>Моделирование движения. Дискретизация. Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.</p> <p>Моделирование движения. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).</p> <p>Модели ограниченного и неограниченного роста. Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Построение математических моделей для решения практических задач.</p> <p>Моделирование эпидемии.</p> <p>Модель «хищник-жертва». Проведение вычислительного эксперимента.</p> <p>Обратная связь. Саморегуляция. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.</p> <p>Методы Монте-Карло. Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами.</p> <p>Системы массового обслуживания. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы. Моделирование систем массового обслуживания.</p>	
<p>Алгоритмы и элементы программирования ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ АЛГОРИТМОВ</p>	<p>Уточнение понятие алгоритма. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.</p> <p>Машина Поста. Другие универсальные вычислительные модели</p> <p>Нормальные алгорифмы Маркова.</p> <p>Алгоритмически неразрешимые задачи. Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема останова и ее неразрешимость.</p> <p>Сложность вычислений.</p> <p>Доказательство правильности программ. Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла.</p>	<p>6</p>
<p>Алгоритмы и элементы программирования АЛГОРИТМИЗАЦИ</p>	<p>Решето Эратосфена.</p> <p>«Длинные» числа.</p> <p>Структуры. Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. <i>Хэш-таблицы.</i></p>	<p>26</p>

<p>Я И ПРОГРАММИРОВАНИЕ</p>	<p>Файловые операции Словари Алфавитно-частотный словарь Стек, очередь, дек Стек. Вычисление арифметических выражений Скобочные выражения Очереди Заливка области Деревья. Бинарное дерево. <i>Использование деревьев при хранении данных.</i> Обход дерева. Обход узлов дерева в глубину. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i> Вычисление арифметических выражений. Хранение двоичного дерева в массиве. Использование деревьев при решении алгоритмических задач (анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Графы. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа Задача Прима-Крускала Алгоритм Дейкстры. Алгоритм Флойда-Уоршелла. Определения количества различных путей между вершинами Использование графов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов Динамическое программирование. Метод динамического программирования Задачи оптимизации. Сохранение и использование промежуточных результатов. Количество решений. Параметры подпрограмм Количество решений. Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения. Количество решений. Доказательство правильности программ.</p>	
<p>Алгоритмы и элементы программирования ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ</p>	<p>Введение в объектно-ориентированное программирование. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. Подпрограммы (процедуры, функции). Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. <i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i> Создание объектов в программе. Среды быстрой разработки программ. Этапы решения задач на компьютере. Создание объектов в программе. Скрытие внутреннего устройства. Иерархия классов. Иерархия классов. Классы логических элементов. Логические переменные. Программы с графическим интерфейсом. Графический интерфейс: основы Использование компонентов (виджетов). Графическое проектирование интерфейса пользователя. Ввод данных Совершенствование компонентов. Использование модулей (компонентов) при разработке программ. Модель и представление. <i>Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики)</i> Вычисление арифметических выражений</p>	<p>14</p>

<p>Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных БАЗЫ ДАННЫХ</p>	<p>Введение в базы данных. Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Многотабличные базы данных Реляционная модель данных Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i> Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля. Язык структурированных запросов (SQL) Формы для ввода данных. <i>Формы.</i> Кнопочные формы Отчеты Нереляционные базы данных. Экспертные системы</p>	<p>11</p>
<p>Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ</p>	<p>Ввод изображений. Технические средства ввода графических изображений. Ввод цифровых изображений. Кадрирование изображений. Коррекция изображений. Цветовые модели. Работа с областями. Работа с областями. Многослойные изображения. Работа с многослойными изображениями. Многослойные изображения. Каналы. Иллюстраций для веб-сайтов. Анимация. Векторная графика. Работа с векторными графическими объектами. Кривые Группировка и трансформация объектов. Введение в 3D-моделирование. <i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i> Работа с объектами. Сеточные модели. Модификаторы. Материалы и текстуры. UV-развертка. <i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i> Рендеринг. Анимация. Ключевые формы. Анимация. Арматура.</p>	<p>25</p>
<p>Работа в информационном пространстве СОЗДАНИЕ WEB-САЙТОВ</p>	<p>Веб-сайты и веб-страницы. Язык HTML. Динамические страницы. Текстовые веб-страницы. Разработка веб-сайтов. Текстовые веб-страницы. Оформление веб-страниц Оформление веб-страниц Рисунки на веб-страницах Звук и видео на веб-страницах Таблицы. Использование таблиц Блоки. Блочная верстка. XML и XHTML. Динамический HTML. Каскадные таблицы стилей (CSS). Язык Javascript. <i>Использование сценариев на языке Javascript.</i> <i>Формы. Понятие о серверных языках программирования.</i></p>	<p>16</p>

	Размещение веб-сайтов.	
ПОДГОТОВКА И ВЫПОЛНЕНИЕ ИССЛЕДОВАТЕЛЬ СКОГО ПРОЕКТА	<p>Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ</p> <p>Подготовка исходных данных</p> <p>Проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.</p> <p>Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.</p> <p>Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента</p>	6
	Повторение	4

Тематическое планирование

10 класс

Номер урока	Раздел	Тема урока
1 четверть – 36 ч.		
Информация и информационные процессы - 9 ч		
Кодирование информации - 14ч		
Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики – 12 ч.		
Компьютерная арифметика – 1 ч.		
1.	Информация. информационные процессы	Техника безопасности. Организация рабочего места. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. <i>Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.</i>
2.		Информация и информационные процессы. Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком. Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.
3.		Измерение информации.
4.		Структура информации. Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.
5.		Деревья. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла)</i>
6.		Иерархия. Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии
7.		Графы. Оптимальные маршруты
8.		Графы. Количество маршрутов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (определения количества различных путей между вершинами).
9.		Входная контрольная работа №1
10.	Математические основы информатики	Дискретное кодирование. Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.
11.		Равномерные коды
12.		Неравномерные коды. Условие Фано. <i>Обратное условие Фано.</i> Префиксные коды
13.		Декодирование. Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.
14.		Оценка количества информации. Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.
15.		Системы счисления. Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.
16.		Двоичная система счисления. Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием.
17.		Восьмеричная система счисления. 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.
18.		Шестнадцатеричная система счисления. Арифметические действия в позиционных системах счисления.
19.		Другие системы счисления. Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.
20.		Кодирование текстов
21.	Кодирование графической информации. Дискретное представление	

		статической и графической информации.
22.		Кодирование звуковой и видеоинформации. Дискретное представление динамической графической информации. Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука. Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.
23.		Контрольная работа №2 «Кодирование информации».
24.	Математические основы информатики ЭЛЕМЕНТЫ КОМБИНАТОРИКИ, ТЕОРИИ МНОЖЕСТВ И МАТЕМАТИЧЕСКОЙ ЛОГИКИ	Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», «исключающее ИЛИ»
25.		Импликация и эквиваленция. Операции «импликация», «эквиваленция».
26.		Другие логические операции. Дизъюнктивная нормальная форма. Конъюнктивная нормальная форма.
27.		Логические выражения. Логические функции. Построение логического выражения с данной таблицей истинности.
28.		Запросы в поисковых системах
29.		Упрощение логических выражений. Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений.
30.		Логические уравнения.
31.		Синтез логических уравнений
32.		Множества и логика
33.		Задачи на множества
34.		Предикаты и кванторы.
35.		Логические элементы компьютера. Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.
36.		
2 четверть – 28 ч.		
Компьютерная арифметика – 6 ч.		
Как устроен компьютер – 6 ч.		
Программное обеспечение – 16 ч.		
37.	Математические основы информатики КОМПЬЮТЕРНАЯ АРИФМЕТИКА	Хранение в памяти целых чисел.
38.		Операции с целыми числами. Компьютерная арифметика.
39.		Поразрядные операции.
40.		Хранение в памяти вещественных чисел.
41.		Операции с вещественными числами
42.		Контрольная работа №3 «Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики. Компьютерная арифметика».
43.	Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных КАК УСТРОЕН КОМПЬЮТЕР	Современные компьютерные системы. Тенденции развития компьютеров. Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях. Встроенные компьютеры. Роботизированные производства. Суперкомпьютеры.
44.		Персональный компьютер. Принципы устройства компьютеров. Квантовые вычисления. Многопроцессорные системы
45.		Магистрально-модульная организация компьютера. Аппаратное обеспечение компьютеров. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров. Микроконтроллеры.
46.		Процессор. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.
47.		Память. Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам.
48.		Устройства ввода и вывода
49.		
50.		Программы для обработки текстов. Технологии создания текстовых документов. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.

51.	Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	Возможности текстовых процессоров. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных. Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Технические средства ввода текста. Распознавание текста. <i>Распознавание устной речи.</i>
52.		Набор математических текстов (текстовые процессоры). Средства создания и редактирования математических текстов.
53.		Многостраничные документы. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов.
54.		Коллективная работа над документами. Рецензирование текста.
55.		Пакеты прикладных программ. Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. <i>Системное администрирование.</i>
56.		Программы для дизайна и верстки
57.		САПР 2D. Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования.
58.		САПР 3D. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. <i>Аддитивные технологии (3D-печать).</i>
59.		Обработка звука. Технологии ввода и обработки звуковой информации.
60.		Обработка видео. Технологии ввода и обработки видеoinформации.
61.		Разработка презентации
62.		Системное программное обеспечение. <i>Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ.</i>
63.		Системное программное обеспечение. <i>Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.</i>
64.		Системы программирования. <i>Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования.</i>
3 четверть – 40 ч.		
Компьютерные сети – 9 ч.		
Алгоритмизация и программирование – 31 ч.		
65.	Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных	Компьютерные сети. Основные понятия. Принципы построения компьютерных сетей. <i>Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.</i>
66.		Интернет. Технология WWW. Браузеры. Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером.
67.		Поисковые запросы. Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.
68.		Адреса в Интернете. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен. Тестирование сети.
69.		Службы Интернета. 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. <i>Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем.</i>
70.		Служба FTP. Сетевое хранение данных. Облачные сервисы. <i>Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.</i>
71.		Электронная коммерция. Новые возможности и перспективы развития

		Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. <i>Технологии «Интернета вещей».</i> <i>Развитие технологий распределенных вычислений.</i>
72.		Личное информационное пространство. Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. <i>Государственные электронные сервисы и услуги.</i> Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.
73.		Контрольная работа №4 «Как устроен компьютер. Программное обеспечение. Компьютерные сети»
74.	Алгоритмы и элементы программирования АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ	Алгоритмы
75.		Оптимальные линейные программы
76.		Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами
77.		Введение в язык программирования. Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования. <i>Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.</i> Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования.
78.		Вычисления. Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных.
79.		Операции с целыми числами
80.		Случайные числа
81.		Ветвления. Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел.
82.		Сложные условия
83.		Циклические алгоритмы. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.
84.		Циклические алгоритмы. Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.
85.		Циклы по переменной. Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.)
86.		Циклы по переменной. Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.)
87.		Процедуры. Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.
88.		Процедуры. Библиотеки подпрограмм и их использование.
89.		Функции. Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.
90.		Логические функции. Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.
91.		Рекурсия. Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи).
92.		Рекурсия. Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.
93.		Массивы

94.	Алгоритмы и элементы программирования	Перебор элементов
95.		Алгоритмы обработки массивов. Вставка и удаление элементов в массиве.
96.		Линейный поиск в массиве
97.		Поиск максимального элемента в массиве
98.		Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг). Перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива
99.		Отбор элементов массива по условию
100.		Сортировка. Простые методы. Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком).
101.		Сортировка слиянием. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.
102.		Быстрая сортировка. Алгоритмы анализа отсортированных массивов.
103.		Двоичный поиск. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.
104.		Символьные строки. Символьные и строковые переменные.
4 четверть – 36 ч.		
Алгоритмизация и программирование – 11 ч.		
Решение вычислительных задач на компьютере – 15 ч.		
Информационная безопасность – 6 ч.		
Повторение – 4ч.		
105.	Алгоритмы и элементы программирования	Функции для работы со строками. Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.
106.		Преобразование «строка-число». Операции над строками.
107.		Строки в процедурах и функциях. Рекурсивные процедуры и функции.
108.		Рекурсивный перебор
109.		Сравнение и сортировка строк
110.		Матрицы. Двумерные массивы (матрицы). <i>Многомерные массивы.</i> Заполнение двумерного числового массива по заданным правилам
111.		Алгоритмы обработки матриц. Вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива
112.		Файловый ввод и вывод. Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.
113.		Обработка массивов. Поиск элемента в двумерном массиве
114.		Обработка смешанных данных
115.		Контрольная работа №5 «Алгоритмизация и программирование»
116.	Алгоритмы и элементы программирования	Точность вычислений.
117.		Решение уравнений. Метод перебора.
118.		Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке
119.		Решение уравнений в табличных процессорах. 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.
120.		Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек.
121.		Стандартные функции. Виды ссылок в формулах.
122.		Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице.
123.		Коллективная работа с данными. Подключение к внешним данным и их импорт.
124.		Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

125.	РЕШЕНИЕ ВЫЧИСЛИТЕЛЬ НЫХ ЗАДАЧ НА КОМПЬЮТЕРЕ	Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.
126.		Дискретизация.
127.		Оптимизация. <i>Решение задач оптимизации.</i>
128.		Статистические расчеты.
129.		Обработка результатов эксперимента.
130.		Условные вычисления.
131.	Работа в информационном пространстве ИНФОРМАЦИОН НАЯ БЕЗОПАСНОСТЬ	Информационная безопасность. Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах.
132.		Защита от вредоносных программ. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.
133.		Шифрование. Хэширование и пароли. Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы.
134.		Безопасность в Интернете. 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.
135.		Современные алгоритмы шифрования. <i>Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования).</i>
136.		<i>Стеганография.</i>
137.		Обобщающее повторение
138.		Итоговая контрольная работа
139.		Повторение раздела «Математические основы информатики»
140.		Повторение раздела «Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных»

Тематическое планирование 11 класс

Номер урока	Раздел	Тема урока
1 четверть – 36 ч.		
Количество информации – 10 ч.		
Компьютерное моделирование – 18 ч.		
Базы данных – 8 ч.		
1.	Математические основы информатики КОЛИЧЕСТВО ИНФОРМАЦИИ	Техника безопасности и правила работы на компьютере.
2.		Количество информации. Формула Хартли.
3.		Информация и вероятность.
4.		Передача данных. <i>Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.</i>
5.		Помехоустойчивые коды. Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.
6.		Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода.
7.		Алгоритм Хаффмана. <i>Оптимальное кодирование Хаффмана.</i>
8.		Программы архиваторы. Использование программ-архиваторов. <i>Алгоритм LZW.</i>
9.		Сжатие информации с потерями.
10.		Входная контрольная работа

Номер урока	Раздел	Тема урока	
11.	Алгоритмы и элементы программирования МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.	
12.		Системы управления. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления.	
13.		Информационное общество. Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.	
14.		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).	
15.		Модели и моделирование. Математическое и компьютерное моделирование систем управления.	
16.		Имитационное моделирование	
17.		Игровые модели. Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания. Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.	
18.		Модели мышления. Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.	
19.		Этапы моделирования.	
20.		Моделирование движения. Дискретизация. Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.	
21.		Моделирование движения. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).	
22.		Модели ограниченного и неограниченного роста. Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Построение математических моделей для решения практических задач.	
23.		Моделирование эпидемии.	
24.		Модель «хищник-жертва». Проведение вычислительного эксперимента.	
25.		Обратная связь. Саморегуляция. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.	
26.		Методы Монте-Карло. Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами.	
27.		Системы массового обслуживания. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы. Моделирование систем массового обслуживания.	
28.			Контрольная работа №2. Моделирование
29.		Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных БАЗЫ ДАННЫХ	Введение в базы данных. Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД).
30.			Многотабличные базы данных
31.	Реляционная модель данных		
32.	Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Связи между таблицами. <i>Нормализация.</i>		
33.	Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.		
34.	Язык структурированных запросов (SQL)		
35.	Формы для ввода данных. Формы.		
36.	Кнопочные формы		
2 четверть – 28 ч.			
Базы данных – 3 ч.			

Номер урока	Раздел	Тема урока
Создание web-сайтов – 16 ч.		
Элементы теории алгоритмов – 6 ч.		
Алгоритмизация и программирование – 3ч.		
37.	БАЗЫ ДАННЫХ	Отчеты
38.		Нереляционные базы данных.
39.		Экспертные системы
40.	Работа в информационном пространстве	Веб-сайты и веб-страницы. Язык HTML. Динамические страницы.
41.		Текстовые веб-страницы. Разработка веб-сайтов.
42.		Текстовые веб-страницы.
43.		Оформление веб-страниц
44.		Оформление веб-страниц
45.		Рисунки на веб-страницах
46.		Звук и видео на веб-страницах
47.		Таблицы.
48.		Использование таблиц
49.		Блоки.
50.		Блочная верстка.
51.		XML и XHTML.
52.		Динамический HTML. Каскадные таблицы стилей (CSS).
53.		Язык Javascript. Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.
54.	Размещение веб-сайтов.	
55.		Контрольная работа (зачет) №3
56.	Алгоритмы и элементы программирования	Уточнение понятие алгоритма. Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.
57.		Машина Поста. Другие универсальные вычислительные модели
58.		Нормальные алгорифмы Маркова.
59.		Алгоритмически неразрешимые задачи. Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.
60.		Сложность вычислений.
61.		Доказательство правильности программ. Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла.
62.		АЛГОРИТМИЗАЦИЯ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ
63.		Решето Эратосфена.
64.	«Длинные» числа.	
64.	Структуры. Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. Хэш-таблицы.	
3 четверть – 40 ч.		
Алгоритмизация и программирование – 23ч.		
Объектно-ориентированное программирование – 14 ч.		
Подготовка и выполнение исследовательского проекта - 3ч.		
65.		Файловые операции
66.		Словари
67.		Алфавитно-частотный словарь
68.		Стек, очередь, дек
69.		Стек. Вычисление арифметических выражений
70.		Скобочные выражения
71.		Очереди
72.		Заливка области
73.		Деревья. Бинарное дерево. Использование деревьев при хранении данных.

Номер урока	Раздел	Тема урока	
74.		Обход дерева. Обход узлов дерева в глубину. <i>Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).</i>	
75.		Вычисление арифметических выражений.	
76.		Хранение двоичного дерева в массиве. Использование деревьев при решении алгоритмических задач (анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений).	
77.		Графы. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа	
78.		Задача Прима-Крускала	
79.		Алгоритм Дейкстры.	
80.		Алгоритм Флойда-Уоршелла. Определения количества различных путей между вершинами	
81.		Использование графов. Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов	
82.		Динамическое программирование. Метод динамического программирования	
83.		Задачи оптимизации. Сохранение и использование промежуточных результатов.	
84.		Количество решений. Параметры подпрограмм	
85.		Количество решений. Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.	
86.		Количество решений. Доказательство правильности программ.	
87.		Контрольная работа №4. «Алгоритмы и программирование»	
88.		Алгоритмы и элементы программирования	Введение в объектно-ориентированное программирование. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ. Подпрограммы (процедуры, функции). Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. <i>Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.</i>
89.			Создание объектов в программе. Среда быстрой разработки программ. Этапы решения задач на компьютере.
90.			Создание объектов в программе.
91.	Скрытие внутреннего устройства.		
92.	Иерархия классов.		
93.	Иерархия классов.		
94.	Классы логических элементов. Логические переменные.		
95.	Программы с графическим интерфейсом.		
96.	Графический интерфейс: основы		
97.	Использование компонентов (виджетов). Графическое проектирование интерфейса пользователя.		
98.	Ввод данных		
99.	Совершенствование компонентов. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.		
100.	Модель и представление. <i>Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики)</i>		
101.	Вычисление арифметических выражений		
102.	Подготовка и выполнение исследовательского проекта	Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ	
103.		Подготовка исходных данных	
104.		Проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета.	
4 четверть – 32 ч.			
Подготовка и выполнение исследовательского проекта - 3ч.			
Компьютерная графика и анимация – 25 ч.			

Номер урока	Раздел	Тема урока
Повторение – 4ч.		
105.	Подготовка и выполнение исследовательского проекта	Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.
106.		Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента
107.		Защита проекта
108.	Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И АНИМАЦИЯ	Ввод изображений. Технические средства ввода графических изображений.
109.		Ввод цифровых изображений. Кадрирование изображений.
110.		Коррекция изображений. Цветовые модели.
111.		Работа с областями.
112.		Работа с областями.
113.		Многослойные изображения. Работа с многослойными изображениями.
114.		Многослойные изображения.
115.		Каналы.
116.		Иллюстраций для веб-сайтов.
117.		Анимация.
118.		Векторная графика. Работа с векторными графическими объектами.
119.		Кривые
120.		Группировка и трансформация объектов.
121.		Введение в 3D-моделирование. <i>Использование учебных систем автоматизированного проектирования.</i>
122.		Работа с объектами.
123.		Сеточные модели.
124.		Модификаторы.
125.		Кривые
126.		Материалы и текстуры.
127.		UV-развертка. <i>Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия.</i>
128.		Рендеринг.
129.		Рендеринг.
130.		Анимация.
131.		Анимация. Ключевые формы.
132.		Анимация. Арматура.
133.		Итоговое повторение
134.		Итоговая контрольная работа
135.	Повторение	
136.	Повторение	