

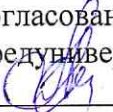
Министерство науки и высшего образования Российской Федерации


Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ УПРАВЛЕНИЯ»
(ГУУ)**

Предуниверсарий ГУУ

Принято Ученым
советом университета
Протокол № 01
от 29.08. 2023 года

Согласовано директор
Предуниверсария ГУУ
 М.Ю. Григорьева
29.08. 2023 года

Утверждаю
Проректор ГУУ
 Н.Н.Михайлов
29.08. 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Наименование учебного предмета	Информатика
Класс(ы)	10-11
Уровень образования	Среднее общее образование
Образовательная программа	Основная образовательная программа
Срок реализации программы	2 года

Москва
2023 год

Рабочая программа учебного предмета «Информатика (углублённый уровень)».

Рабочая программа учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне составлена на основе Требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования, а также федеральной рабочей программы воспитания

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа даёт представление о целях, общей стратегии обучения, воспитания и развития обучающихся средствами учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне; устанавливает обязательное предметное содержание, предусматривает его структурирование по разделам и темам курса, определяет распределение его по классам (годам изучения); даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся

Рабочая программа определяет количественные и качественные характеристики учебного материала для каждого года изучения, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации) Программа является основой для составления авторских учебных программ и учебников, поурочного планирования курса учителем

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА»

Учебный предмет «Информатика» в среднем общем образовании отражает:

- сущность информатики как научной дисциплины, изучающей

закономерности протекания и возможности автоматизации информационных процессов в различных системах;

- основные области применения информатики, прежде всего информационные технологии, управление и социальную сферу;
- междисциплинарный характер информатики и информационной деятельности

Курс информатики средней школы является завершающим этапом непрерывной подготовки учащихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий (ИКТ); он опирается на содержание курса информатики основной школы и опыт постоянного применения ИКТ, даёт теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты углублённого уровня изучения учебного предмета «Информатика» ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Они включают в себя:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность продемонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний

В рамках углублённого уровня изучения информатики обеспечивается

целенаправленная подготовка выпускников средней школы к продолжению образования в высших учебных заведениях по специальностям, непосредственно связанным с цифровыми технологиями, таким как программная инженерия; информационная безопасность; информационные системы и технологии; мобильные системы и сети; большие данные и машинное обучение; промышленный интернет вещей; искусственный интеллект; технологии беспроводной связи; робототехника; квантовые технологии; системы распределённого реестра; технологии виртуальной и дополненной реальностей

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА»

Основная цель изучения учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне среднего общего образования — обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций выпускника, его готовности к жизни в условиях развивающегося информационного общества и возрастающей конкуренции на рынке труда. В связи с этим изучение информатики в 10-11 классах должно обеспечить:

- сформированность мировоззрения, основанного на понимании роли информатики, информационных и коммуникационных технологий в современном обществе;
- сформированность основ логического и алгоритмического мышления;
- сформированность умений различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценивания и связь критериев с определённой системой ценностей, проверять на достоверность и обобщать информацию;
- сформированность представлений о влиянии информационных технологий на жизнь человека в обществе; понимание социального, экономического, политического, культурного, юридического, природного, эргономического, медицинского и физиологического контекстов информационных

технологий;

- принятие правовых и этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлечённых в создание и использование информационных систем, распространение информации;
- создание условий для развития навыков учебной, проектной, научно-исследовательской и творческой деятельности, мотивации учащихся к саморазвитию.

МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Курсу информатики 10-11 классов предшествует курс информатики основной школы. Согласно рабочей программе среднего общего образования на изучение информатики на углублённом уровне в 10-11 классах отводится 280 часов учебного времени (4 часа в неделю).

Углублённый уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углублённый уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку учащихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные специальности; участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли ИКТ; подготовку к участию в олимпиадах и сдаче ЕГЭ по информатике.

Для каждого года обучения предусмотрено резервное учебное время, которое может быть использовано участниками образовательного процесса в целях формирования вариативной составляющей содержания конкретной рабочей программы. При этом обязательная (инвариантная) часть содержания предмета, установленная рабочей программой, и время, отводимое на её изучение, должны быть сохранены полностью. Последовательность изучения тем в пределах одного

года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА» НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Освоение учебного предмета «Информатика» на уровне среднего общего образования направлено на достижение обучающимися следующих личностных, метапредметных и предметных результатов.

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества; расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета следующих основных направлений воспитательной деятельности.

Гражданское воспитание:

- осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;
- готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве

Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к историческому наследию; достижениям России в науке, искусстве, технологиях; понимание значения информатики как науки в жизни современного общества

Духовно-нравственное воспитание:

- сформированность нравственного сознания, этического поведения;
- способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет

Эстетическое воспитание:

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
- способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий

Физическое воспитание:

- сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий.

Трудовое воспитание:

- готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;
- интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях науки информатики и научно-технического прогресса; умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;
- готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни.

Экологическое воспитание:

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

Ценности научного познания:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;
- осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

В процессе достижения личностных результатов освоения обучающимися программы учебного предмета «Информатика» у них совершенствуется *эмоциональный интеллект*, предполагающий сформированность:

- *саморегулирования*, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
- *внутренней мотивации*, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
- *эмпатии*, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
- *социальных навыков*, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты отражают овладение универсальными учебными действиями — познавательными, коммуникативными, регулятивными

Универсальные познавательные действия

Базовые логические действия:

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её всесторонне;
- устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;
- определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем

Базовые исследовательские действия:

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

- владеть видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
- формировать научный тип мышления, владеть научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу её решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
- анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
- давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретённый опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения; ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

Работа с информацией:

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

- создавать тексты в различных форматах с учётом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
- оценивать достоверность, легитимность информации, её соответствие правовым и морально-этическим нормам;
- использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
- владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Универсальные коммуникативные действия

Общение:

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
- владеть различными способами общения и взаимодействия; аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств.

Совместная деятельность:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной

работы;

- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов, и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по их достижению: составлять план действий, распределять роли с учётом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
- оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
- предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
- осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Универсальные регулятивные действия

Самоорганизация:

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
- давать оценку новым ситуациям;
- расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
- делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
- оценивать приобретённый опыт;

- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

Самоконтроль:

- давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований; использовать приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

Принятие себя и других:

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибки;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения обязательного предметного содержания, установленного данной рабочей программой, отражают сформированность у

обучающихся следующих умений:

- владение представлениями о роли информации и связанных с ней процессов в природе, технике и обществе; понятиями «информация», «информационный процесс», «система», «компоненты системы», «системный эффект», «информационная система», «система управления»; владение методами поиска информации в сети Интернет; умение критически оценивать информацию, полученную из сети Интернет; умение характеризовать большие данные, приводить примеры источников их получения и направления использования; умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;
- понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами, основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации;
- наличие представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;
- понимание угроз информационной безопасности, использование методов и средств противодействия этим угрозам, соблюдение мер безопасности, предотвращающих незаконное распространение персональных данных; соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения; понимание

правовых основ использования компьютерных программ, баз данных и работы в сети Интернет;

- понимание основных принципов дискретизации различных видов информации; умение определять информационный объём текстовых, графических и звуковых данных при заданных параметрах дискретизации; умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объёма данных и характеристик канала связи;
- умение строить неравномерные коды, допускающие однозначное декодирование сообщений (префиксные коды); использовать простейшие коды, которые позволяют обнаруживать и исправлять ошибки при передаче данных; строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов; пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;
- умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритма построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления; умение выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения и системы уравнений; умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа); умение использовать

деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; умение строить дерево игры по заданному алгоритму; разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;

- понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и др), алгоритмов поиска и сортировки; умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;
- владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода;
- умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы; умение использовать в программах данные различных типов с учётом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья), использовать базовые операции со структурами данных; применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке

программ библиотеки подпрограмм; знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки; умение использовать средства отладки программ в среде программирования; умение документировать программы;

- умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов; умение создавать веб-страницы; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего и наименьшего значений, решение уравнений, выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними; умение использовать табличные (реляционные) базы данных (составлять запросы в базах данных, выполнять сортировку и поиск записей в базе данных, наполнять разработанную базу данных) и справочные системы;
- умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования; оценивать адекватность модели моделируемому объекту или процессу; представлять результаты моделирования в наглядном виде;
- умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов; понимание основных принципов работы, возможностей и ограничения применения технологий искусственного интеллекта в различных областях, наличие представлений о круге решаемых задач машинного обучения (распознавания, классификации и

прогнозирования) наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА»

В содержании учебного предмета «Информатика» выделяются четыре тематических раздела:

Раздел **«Цифровая грамотность»** посвящён вопросам устройства компьютеров и других элементов цифрового окружения, включая компьютерные сети; использованию средств операционной системы; работе в сети Интернет и использованию интернет-сервисов; информационной безопасности.

Раздел **«Теоретические основы информатики»** включает в себя понятийный аппарат информатики, вопросы кодирования информации, измерения информационного объёма данных, основы алгебры логики и компьютерного моделирования.

Раздел **«Алгоритмы и программирование»** направлен на развитие алгоритмического мышления, разработку алгоритмов и оценку их сложности, формирование навыков реализации программ на языках программирования высокого уровня.

Раздел **«Информационные технологии»** посвящён вопросам применения информационных технологий, реализованных в прикладных программных продуктах и интернет-сервисах, в том числе в задачах анализа данных; использованию баз данных и электронных таблиц для решения прикладных задач.

В приведённом далее содержании учебного предмета «Информатика» курсивом выделены дополнительные темы, которые не входят в обязательную программу обучения, но могут быть предложены для изучения отдельным мотивированным и способным обучающимся.

10 КЛАСС

Цифровая грамотность

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения; Принципы работы компьютеров и компьютерных систем; Архитектура фон Неймана; *Гарвардская архитектура* Автоматическое выполнение программы процессором; Оперативная, постоянная и долговременная память; Обмен данными с помощью шин; Контроллеры внешних устройств; Прямой доступ к памяти; Основные тенденции развития компьютерных технологий Параллельные вычисления; Многопроцессорные системы; Суперкомпьютеры; Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных; Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях; Встроенные компьютеры; Микроконтроллеры; Роботизированные производства.

Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем; Виды программного обеспечения и их назначение; Особенности программного обеспечения мобильных устройств; Параллельное программирование; Системное программное обеспечение; Операционные системы; Утилиты; Драйверы устройств; Установка и деинсталляция программного обеспечения.

Файловые системы; Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти; Шаблоны для описания групп файлов.

Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения; Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов; Проприетарное и свободное программное обеспечение; Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов; Ответственность, устанавливаемая законодательством РФ за неправомерное использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.

Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей; Сетевые протоколы; Сеть Интернет; Адресация в сети Интернет; Протоколы стека TCP/IP;

Система доменных имён.

Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей; Сетевое администрирование; Получение данных о сетевых настройках компьютера; Проверка наличия связи с узлом сети; Определение маршрута движения пакетов.

Виды деятельности в сети Интернет; Сервисы Интернета; Геоинформационные системы; Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и тп); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и тп;

Государственные электронные сервисы и услуги; Социальные сети — организация коллективного взаимодействия и обмена данными; Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве; Проблема подлинности полученной информации; Открытые образовательные ресурсы.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ; Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности; Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах; Правовое обеспечение информационной безопасности; *Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы.*

Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах; Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним; Антивирусные программы; Организация личного архива информации; Резервное копирование; Парольная защита архива.

Шифрование данных; Симметричные и несимметричные шифры; Шифры простой замены; Шифр Цезаря; Шифр Виженера; Алгоритм шифрования RSA; *Стеганография.*

Теоретические основы информатики

Информация, данные и знания Информационные процессы в природе, технике и обществе; Непрерывные и дискретные величины и сигналы; Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки в цифровых системах; Двоичное кодирование; Равномерные и неравномерные коды; Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов; Условие Фано; Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева; Единицы измерения количества информации; Алфавитный подход к оценке количества информации.

Системы счисления; Развёрнутая запись целых и дробных чисел в позиционной системе счисления; Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления Алгоритм перевода целого числа из P -ичной системы счисления в десятичную; Алгоритм перевода конечной P -ичной дроби в десятичную; Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P -ичную; Перевод конечной десятичной дроби в P -ичную; Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними; Арифметические операции в позиционных системах счисления; Трои́чная уравновешенная система счисления; Двоично-десятичная система счисления.

Кодирование текстов; Кодировка ASCII; Однобайтные кодировки; Стандарт UNICODE; Кодировка UTF-8; Определение информационного объёма текстовых сообщений; Кодирование изображений; Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета; Цветовые модели; Векторное кодирование; Форматы графических файлов; Трёхмерная графика; Фрактальная графика; Кодирование звука; Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Алгебра логики; Понятие высказывания; Высказывательные формы (предикаты); Кванторы существования и всеобщности; Логические операции; Таблицы

истинности; Логические выражения; Логические тождества; Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности; Логические операции и операции над множествами; Законы алгебры логики; Эквивалентные преобразования логических выражений; Логические уравнения и системы уравнений; Логические функции; Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов; Полные системы логических функций; Канонические формы логических выражений; Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности; Логические элементы в составе компьютера; Триггер; Сумматор; Многоразрядный сумматор; Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению; Запись логического выражения по логической схеме; Микросхемы и технология их производства.

Представление целых чисел в памяти компьютера; Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов; Переполнение разрядной сетки; Беззнаковые и знаковые данные; Знаковый бит; Двоичный дополнительный код отрицательных чисел; Побитовые логические операции; Логический, арифметический и циклический сдвиги; Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»; Представление вещественных чисел в памяти компьютера; Значащая часть и порядок числа; Диапазон значений вещественных чисел; Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов; Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях.

Алгоритмы и программирование

Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов; Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат; Этапы решения задач на компьютере; Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик; Компиляция и интерпретация программ;

Виртуальные машины.

Интегрированная среда разработки; Методы отладки программ; Использование трассировочных таблиц; Отладочный вывод; Пошаговое выполнение программы; Точки останова; Просмотр значений переменных.

Язык программирования (Python); Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические; Ветвления; Сложные условия; Циклы с условием; Циклы по переменной; Взаимозаменяемость различных видов циклов; Инвариант цикла; Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла/

Документирование программ; Использование комментариев; Подготовка описания программы и инструкции для пользователя.

Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры; нахождение суммы и произведения цифр; нахождение максимальной (минимальной) цифры.

Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; Представление числа в виде набора простых сомножителей; Алгоритм быстрого возведения в степень.

Обработка данных, хранящихся в файлах; Текстовые и двоичные файлы; Файловые переменные (файловые указатели); Чтение из файла; Запись в файл.

Разбиение задачи на подзадачи; Подпрограммы (процедуры и функции); Рекурсия; Рекурсивные объекты (фракталы); Рекурсивные процедуры и функции; Использование стека для организации рекурсивных вызовов.

Использование стандартной библиотеки языка программирования; Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей; Модульный принцип построения программ.

Численные методы; Точное и приближённое решения задачи; Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления; Приближённое вычисление длин кривых; Вычисление площадей фигур с помощью численных

методов (метод прямоугольников, метод трапеций); Поиск максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления.

Обработка символьных данных; Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк; Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку; Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям; Преобразование числа в символьную строку и обратно.

Массивы и последовательности чисел; Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов; количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); Линейный поиск заданного значения в массиве.

Сортировка одномерного массива; Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками); Сортировка слиянием; Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort); Двоичный поиск в отсортированном массиве.

Двумерные массивы (матрицы); Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива; перестановка строк и столбцов двумерного массива

Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений)

Информационные технологии

Текстовый процессор; Редактирование и форматирование; Проверка орфографии и грамматики; Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре;

Использование стилей; Структурированные текстовые документы; Сноски, оглавление; Коллективная работа с документами; Инструменты рецензирования в текстовых процессорах; Облачные сервисы; Деловая переписка; Реферат; Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок; Оформление списка литературы; Стандарты библиографических описаний. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста; Технические средства ввода текста; Специализированные средства редактирования математических текстов.

Анализ данных; Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений; Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов; Программные средства и интернет-сервисы для обработки и представления данных; Большие данные; Машинное обучение; Интеллектуальный анализ данных.

Анализ данных с помощью электронных таблиц; Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона; Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных; Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм; Построение графиков функций; Подбор линии тренда, решение задач прогнозирования.

Численное решение уравнений с помощью подбора параметра; Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях; Целевая функция, ограничения; Локальные и глобальный минимумы целевой функции; Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц.

11 КЛАСС

Теоретические основы информатики

Теоретические подходы к оценке количества информации; Закон аддитивности информации; Формула Хартли; Информация и вероятность; Формула Шеннона.

Скорость передачи данных; Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи; Причины возникновения ошибок при передаче данных; Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных; Расстояние Хэмминга; Кодирование с повторением битов Коды Хэмминга.

Системы; Компоненты системы и их взаимодействие; Системный эффект; Управление как информационный процесс; Обратная связь.

Модели и моделирование; Цель моделирования; Адекватность модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования; Формализация прикладных задач.

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

Графы; Основные понятия; Виды графов; Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности; Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа; определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)

Деревья; Бинарное дерево; Деревья поиска; Способы обхода дерева; Представление арифметических выражений в виде дерева; Дискретные игры двух игроков с полной информацией; Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме; Выигрышные и проигрышные позиции; Выигрышные стратегии.

Средства искусственного интеллекта; Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи; Когнитивные сервисы; Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц Самообучающиеся системы Искусственный интеллект в компьютерных играх; Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах; Использование методов искусственного

интеллекта в робототехнике; Интернет вещей; Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем; Нейронные сети.

Алгоритмы и программирование

Формализация понятия алгоритма; Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений; Тезис Чёрча—Тьюринга; Машина Поста. Нормальные алгоритмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ.

Оценка сложности вычислений; Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных; Оценка асимптотической сложности алгоритмов; Алгоритмы полиномиальной сложности; Переборные алгоритмы; Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность; Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»; Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики; Словари (ассоциативные массивы, отображения); Хэш-таблицы; Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста; Анализ текста на естественном языке; Выделение последовательностей по шаблону; Регулярные выражения; Частотный анализ.

Стеки; Анализ правильности скобочного выражения; Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме; Очереди; Использование очереди для временного хранения данных; Связные списки. Реализация стека и очереди с помощью связных списков.

Алгоритмы на графах; Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа; Обход графа в глубину; Обход графа в ширину; Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа; Алгоритм Дейкстры; Алгоритм Флойда—Уоршалла; Деревья; Реализация дерева с помощью ссылочных структур; Двоичные (бинарные) деревья; Построение дерева для заданного арифметического

выражения; Рекурсивные алгоритмы обхода дерева; Использование стека и очереди для обхода дерева.

Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов; Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации; Понятие об объектно-ориентированном программировании; Объекты и классы; Свойства и методы объектов; Объектно-ориентированный анализ; Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода; Инкапсуляция, наследование, полиморфизм; Среды быстрой разработки программ; Проектирование интерфейса пользователя; Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса; Обзор языков программирования; Понятие о парадигмах программирования; Изучение второго языка программирования.

Информационные технологии

Этапы компьютерно-математического моделирования: постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов моделирования; Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов; Моделирование движения; Моделирование биологических систем; Математические модели в экономике; Вычислительные эксперименты с моделями; Компьютерное моделирование систем управления.

Обработка результатов эксперимента; Метод наименьших квадратов; Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов; Восстановление зависимостей по результатам эксперимента; Вероятностные модели; Методы Монте-Карло; Имитационное моделирование; Системы массового обслуживания.

Табличные (реляционные) базы данных; Таблица — представление сведений об однотипных объектах; Поле, запись; Ключ таблицы; Работа с готовой базой данных; Заполнение базы данных; Поиск, сортировка и фильтрация данных;

Запросы на выборку данных; Запросы с параметрами; Вычисляемые поля в запросах; Многотабличные базы данных; Типы связей между таблицами; Внешний ключ; Целостность базы данных; Запросы к многотабличным базам данных; Основные принципы нормализации баз данных; Язык управления данными SQL; Создание простых запросов на языке SQL на выборку данных из одной таблицы; Нереляционные базы данных; Экспертные системы.

Интернет-приложения; Понятие о серверной и клиентской частях сайта; Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки; Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS); Сценарии на языке JavaScript; Формы на веб-странице; Размещение веб-сайтов; Услуга хостинга; Загрузка файлов на сайт.

Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и тд); Графический редактор; Разрешение; Кадрирование; Исправление перспективы; Гистограмма; Коррекция уровней, коррекция цвета; Обесцвечивание цветных изображений; Ретушь; Работа с областями; Фильтры; Многослойные изображения; Текстовые слои; Маска слоя; Каналы; Сохранение выделенной области; Подготовка иллюстраций для веб-сайтов; Анимированные изображения.

Векторная графика; Примитивы; Изменение порядка элементов; Выравнивание, распределение; Группировка; Кривые; Форматы векторных рисунков; Использование контуров; Векторизация растровых изображений.

Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей; Сеточные модели; Материалы; Моделирование источников освещения; Камеры; Аддитивные технологии (3D-принтеры); Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

«ИНФОРМАТИКА»

10 класс

4 часа в неделю, всего 140 часов, 18 часов — резервное время

Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и количество часов, отводимое на их изучение	Учебное содержание	Основные виды деятельности учащихся при изучении темы (на уровне учебных действий)
Раздел 1. Цифровая грамотность (24 часа)		
Компьютер — универсальное устройство обработки данных (6 часов)	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены
	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем Архитектура фон Неймана <i>Гарвардская архитектура.</i>	Описывать составные части и принципы работы компьютеров и мобильных устройств Характеризовать компьютеры разных поколений
		Искать в сети Интернет информацию об

	<p>Автоматическое выполнение программы процессором</p> <p>Оперативная, постоянная и долговременная память</p>	<p>отечественных специалистов, внёсших вклад в развитие вычислительной техники</p>
	<p>Обмен данными с помощью шин</p> <p>Контроллеры внешних устройств Прямой доступ к памяти</p>	<p>Приводить примеры, подтверждающие тенденции развития вычислительной техники</p>
	<p>Основные тенденции развития компьютерных технологий</p>	<p>Пояснять сущность параллельных вычислений</p>
	<p>Параллельные вычисления</p> <p>Многопроцессорные системы</p> <p>Суперкомпьютеры</p>	<p>Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений</p>
	<p>Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных Мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях</p> <p>Встроенные компьютеры</p> <p>Микроконтроллеры</p>	

	Роботизированные производства	
Программное обеспечение (6 часов)	<p>Программное обеспечение компьютеров и компьютерных систем</p> <p>Виды программного обеспечения и их назначение</p> <p>Особенности программного обеспечения мобильных устройств</p> <p>Параллельное программирование</p> <p>Системное программное обеспечение</p> <p>Операционные системы</p> <p>Утилиты</p> <p>Драйверы устройств</p> <p>Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения</p> <p>Файловые системы</p> <p>Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти</p> <p>Шаблоны для описания групп файлов</p>	<p>Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными приложениями, файловыми менеджерами</p>
		<p>Соотносить виды лицензий на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения</p>
		<p>Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного для решения одних и тех же задач</p>
		<p>Называть основные правонарушения, имеющие место в области использования программного обеспечения, и наказания за них,</p>

	<p>Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов Проприетарное и свободное программное обеспечение Коммерческое и не- коммерческое использование про- граммного обеспечения и цифровых ресурсов Ответственность, устанавливаемая законодательством РФ за неправомерное использование про- граммного обеспечения и цифровых ресурсов Практическая работа Инсталляция и деинсталляция программ</p>	<p>предусмотренные законодательством РФ</p>
--	--	---

Компьютерные сети (5 часов)	<p>Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей</p> <p>Сетевые протоколы Сеть Интернет Адресация в сети Интернет Протоколы стека TCP/IP Система доменных имён</p>	<p>Пояснять принципы построения компьютерных сетей Выявлять общее и различия в организации локальных и глобальных компьютерных сетей</p> <p>Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями</p>
	<p>Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей Сетевое администрирование</p> <p>Получение данных о сетевых настройках компьютера Проверка наличия связи с узлом сети Определение маршрута движения пакетов</p>	<p>Использовать маски подсетей для разбиения IP-сети на подсети.</p>
	<p>Виды деятельности в сети Интернет</p>	<p>Применять программное обеспечение для проверки работоспособности сети</p>
	<p>Сервисы Интернета</p> <p>Геоинформационные системы Геолокационные сервисы реального времени (локация</p>	

	<p>мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т п); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т п</p> <p>Государственные электронные сервисы и услуги Социальные сети</p> <p>— организация коллективного взаимодействия и обмена данными Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве</p> <p>Проблема подлинности полученной информации</p> <p>Открытые образовательные ресурсы</p>	
Информационная безопасность (7 часов)	<p>Практическая работа</p> <p>Сетевое администрирование</p> <p>Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ</p> <p>Общие проблемы защиты информации и</p>	<p>Характеризовать сущность понятий «информационная безопасность», «защита информации» Формулировать основные правила информационной</p>

	<p>информационной безопасности Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах Правовое обеспечение информационной безопасности</p> <p><i>Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы.</i></p>	<p>безопасности</p> <p>Анализировать законодательную базу, касающуюся информационной безопасности</p>
	<p>Предотвращение несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся на персональном компьютере, мобильных устройствах Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним</p> <p>Антивирусные программы Организация</p>	<p>Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование</p>

	<p>личного архива</p> <p>информации Резервное копирование Парольная защита архива</p> <p>Шифрование данных</p> <p>Симметричные и несимметричные шифры</p> <p>Шифры простой замены</p> <p>Шифр Цезаря Шифр Виженера Алгоритм шифрования RSA</p> <p><i>Стеганография.</i></p>	
	Практические работы	
	<p>1 Антивирусные программы</p> <p>2 Шифрование данных</p>	
Раздел 2. Теоретические основы информатики (40 часов)		
<p>Представление информации в компьютере (19 часов)</p>	<p>Информация, данные и знания Информационные процессы в природе, технике и обществе</p> <p>Непрерывные и дискретные величины и сигналы Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и</p>	<p>Пояснять сущность понятий «информация», «данные», «знания» Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте)</p>

	<p>обработки в цифровых системах</p>	
	<p>Двоичное кодирование Равномерные и неравномерные коды Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов Условие Фано Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева <i>Граф</i> <i>Ал. А. Маркова</i>. Единицы измерения количества информации Алфавитный подход к оценке количества информации</p>	<p>Пояснять необходимость и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных с помощью компьютеров</p>
	<p>Системы счисления Развёрнутая запись целых и дробных чисел в пози- ционной системе счисления Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления Алгоритм</p>	<p>Приводить примеры равномерных и неравномерных кодов Кодировать и декодировать сообщения с исполь- зованием равномерных и неравномерных кодов Строить префиксные коды Классифицировать системы счисления</p>

	<p>перевода целого числа из P-ичной системы</p> <p>счисления в десятичную</p> <p>Алгоритм перевода конечной P-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в P-ичную</p> <p>Перевод конечной десятичной дроби в P-ичную систему</p>	<p>Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления</p> <p>Осуществлять «быстрый» перевод чисел между двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системами счисления</p> <p>Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления</p>
	<p>Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними</p> <p>Арифметические операции в позиционных системах счисления</p>	<p>Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью кодировочных таблиц</p> <p>Определять информационный объём текстовых сообщений в разных кодировках</p>
	<p>Троичная</p> <p>уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.</p>	<p>Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета</p> <p>Определять размеры графических файлов при</p>

		известных разрешении и глубине кодирования цвета
<p>Кодирование текстов</p> <p>Кодировка ASCII</p> <p>Однobaйтные кодировки</p> <p>Стандарт UNICODE</p> <p>Кодировка UTF-8</p> <p>Определение информационного объёма текстовых сообщений</p> <p>Кодирование изображений</p> <p>Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета</p> <p>Цветовые модели</p> <p>Векторное кодирование</p> <p>Форматы файлов</p> <p>Трёхмерная графика</p> <p>Фрактальная графика</p> <p>Кодирование звука</p> <p>Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования</p>	<p>Вычислять</p> <p>информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи</p>	

	<p>Практические работы</p> <p>1 Дискретизация графической информации</p> <p>2 Дискретизация звуковой информации</p>	
<p>Основы алгебры логики (14 часов)</p>	<p>Алгебра логики Понятие высказывания</p> <p>Высказывательные формы (предикаты)</p> <p>Кванторы существования и всеобщности</p>	<p>Приводить примеры элементарных и составных высказываний Различать высказывания и предикаты</p>
	<p>Логические операции</p> <p>Таблицы истинности</p> <p>Логические выражения</p> <p>Логические тождества</p> <p>Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности</p> <p>Логические операции и операции над множествами</p> <p>Законы алгебры логики Эквивалентные преобразования логических выражений</p> <p>Логические уравнения и системы уравнений</p>	<p>Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств</p>
	<p>Логические функции</p> <p>Зависимость количества</p>	<p>Вычислять значения логических выражений с</p>

	<p>возможных логических функций от количества аргументов Полные системы логических функций</p>	<p>логическими операциями конъюнкции, дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции</p> <p>Проводить анализ таблиц истинности</p> <p>Строить таблицы истинности логических выражений</p> <p>Осуществлять эквивалентные преобразования логических выражений с использованием законов алгебры логики</p>
	<p>Канонические формы логических выражений</p> <p>Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности</p> <p>Логические элементы в составе компьютера</p> <p>Триггер Сумматор</p> <p>Многоразрядный сумматор Построение схем из логических</p>	<p>Осуществлять построение логического выражения с данной таблицей истинности и его упрощение</p> <p>Решать простые логические уравнения и системы уравнений</p> <p>Характеризовать логические элементы компьютера</p> <p>Пояснять устройство сумматора и триггера</p>

	<p>элементов по заданному логическому выражению</p> <p>Запись логического выражения по логической схеме <i>Микросхемы и технология их производства.</i></p>	<p>Записывать логическое выражение для простой логической схемы</p>
<p>Компьютерная арифметика (7 часов)</p>	<p>Практическая работа</p> <p>Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре</p> <p>Представление целых чисел в памяти компьютера</p> <p>Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов Переполнение разрядной сетки</p> <p>Беззнаковые и знаковые данные Знаковый бит</p> <p>Двоичный дополнительный код</p> <p>отрицательных чисел</p> <p>Побитовые логические операции Логический, арифметический и циклический сдвиги</p>	<p>Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера;</p> <p>определять по внутреннему коду значение числа</p>

	<p>Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»</p>	
	<p>Представление вещественных чисел в памяти компьютера Значащая часть</p>	<p>Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и вещественными числами в процессоре Применять побитовые логические операции Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях с вещественными числами</p>
	<p>и порядок числа Диапазон значений вещественных чисел Проблемы хранения вещественных чисел, связанные с ограничением количества разрядов Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях Практическая работа</p>	

	Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел	
Раздел 3. Алгоритмы и программирование (44 часа)		
Введение в программирование (16 часов)	<p>Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов</p> <p>Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат</p> <p>Этапы решения задач на компьютере</p> <p>Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик</p> <p>Среда программирования</p> <p>Компиляция и интерпретация программ</p> <p>Виртуальные машины</p>	<p>Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя при заданных исходных данных, определять возможные исходные данные для известного результата</p> <p>Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные, ветвящиеся и циклические структуры</p> <p>Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя</p>
	<p>Интегрированная среда разработки</p> <p>Методы отладки программ</p>	<p>Выделять этапы решения задачи на компьютере</p> <p>Пояснять сущность</p>

	<p>Использование трассировочных таблиц</p> <p>Отладочный вывод</p> <p>Пошаговое выполнение программы</p> <p>Точки останова</p> <p>Просмотр значений переменных</p> <p>Язык программирования (Python, Java, C++, C#)</p> <p>Типы переменных: целочисленные, вещественные, символьные, логические</p> <p>Ветвления</p> <p>Сложные условия</p> <p>Циклы с условием</p> <p>Циклы по переменной</p> <p>Взаимозаменяемость различных видов циклов</p> <p>Инвариант цикла</p> <p>Составление цикла с использованием заранее определённого инварианта цикла</p> <p>Документирование программ</p> <p>Использование комментариев</p> <p>Подготовка описания</p>	<p>выделенных этапов</p> <p>Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц и с использованием возможностей отладчика среды программирования</p> <p>Составлять документацию на программу</p> <p>Разрабатывать и реализовывать на языке программирования алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы</p> <p>Разрабатывать программы для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах</p>
--	---	---

	<p>программы и инструкции для пользователя</p> <p>Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры; нахождение суммы и произведения цифр; нахождение максимальной (минимальной) цифры</p>	
	<p>Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне</p> <p>Представление числа в виде набора простых сомножителей Алгоритм быстрого возведения в степень</p> <p>Обработка данных, хранящихся в файлах</p> <p>Текстовые и двоичные файлы</p> <p>Файловые переменные (файловые указатели)</p>	

	<p>Практические работы</p> <p>1 Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики</p> <p>2 Решение задач методом перебора</p> <p>3 Обработка данных, хранящихся в файлах</p>	
<p>Вспомогательные алгоритмы (8 часов)</p>	<p>Разбиение задачи на подзадачи</p> <p>Подпрограммы (процедуры и функции)</p> <p>Рекурсия Рекурсивные объекты (фракталы)</p> <p>Рекурсивные процедуры и функции</p> <p>Использование стека для организации рекурсивных вызовов</p> <p>Использование стандартной библиотеки языка программирования</p> <p>Подключение библиотек подпрограмм сторонних</p>	<p>Разбивать задачу на подзадачи</p> <p>Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм</p> <p>Пояснять сущность рекурсивного алгоритма</p> <p>Находить рекурсивные объекты в окружающем мире</p> <p>Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма</p>

	<p>производителей</p> <p>Модульный принцип построения программ</p>	<p>Использовать стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей</p> <p>Применять модульный принцип при разработке программ</p>
<p>Численные методы (5 часов)</p>	<p>Практические работы</p> <p>1 Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования</p> <p>2 Разработка подпрограмм</p> <p>3 Рекурсивные подпрограммы</p> <p>4 Модульный принцип построения программ</p> <p>Численные методы</p> <p>Точное и приближённое решения задачи</p> <p>Численные методы решения уравнений: метод перебора, метод половинного деления</p> <p>Приближённое вычисление длин кривых</p> <p>Вычисление площадей фигур с помощью численных методов (метод прямоугольников, метод трапеций) Поиск</p>	<p>Пояснять принципы работы численных методов, разницу между точным и приближённым решениями вычислительных задач</p> <p>Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной</p>

	<p>максимума (минимума) функции одной переменной методом половинного деления</p>	
	<p>Практические работы 1 Численное решение уравнений 2 Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур 3 Поиск максимума (минимума) функции</p>	
<p>Алгоритмы обработки символьных данных (5 часов)</p>	<p>Обработка символьных данных Встроенные функции языка программирования для обработки символьных строк Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую</p>	<p>Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных строк на выбранном языке программирования</p>

	<p>строку Генерация всех слов в некотором алфавите, удовлетворяющих заданным ограничениям</p> <p>Преобразование числа в символьную строку и обратно</p>	
	<p>Практические работы</p> <p>1 Посимвольная обработка строк</p> <p>2 Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования</p> <p>3 Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному условию</p>	
<p>Алгоритмы обработки массивов (10 часов)</p>	<p>Массивы и последовательности чисел</p> <p>Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического,</p>	<p>Приводить примеры одномерных и двумерных массивов</p> <p>Приводить примеры задач из повседневной жизни, предполагающих использование массивов</p>

	<p>МИНИМАЛЬНОГО И МАКСИМАЛЬНОГО ЭЛЕМЕНТОВ; КОЛИЧЕСТВА ЭЛЕМЕНТОВ, УДОВЛЕТВОРЯЮЩИХ ЗАДАННОМУ УСЛОВИЮ) Линейный поиск заданного значения в массиве</p>	
	<p>Сортировка одномерного массива Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками) Сортировка слиянием Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort) Двоичный поиск в отсортированном массиве</p>	<p>Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки одномерных и двумерных массивов, на выбранном языке программирования</p>
	<p>Двумерные массивы (матрицы) Алгоритмы обработки двумерных массивов: заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном</p>	<p><i>Разрабатывать программы для решения простых задач анализа данных</i></p>

	<p>массиве; вычисление максимума (минимума) и суммы элементов двумерного массива;</p> <p>перестановка строк и столбцов двумерного массива <i>Разработка программ для решения простых задач анализа данных (очистка данных, классификация, анализ отклонений)</i></p>	
	<p>Практические работы 1</p> <p>1 Заполнение массива</p> <p>2 Вычисление обобщённых характеристик массива (числовой последовательности)</p> <p>3 Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве</p> <p>4 Линейный поиск заданного значения в массиве</p> <p>5 Простые методы сортировки массива</p>	

	6 Быстрая сортировка массива 7 Двоичный поиск 8 Обработка матриц	
Раздел 4. Информационные технологии (14 часов)		
Обработка текстовых документов (6 часов)	Текстовый процессор Редактирование и форматирование Проверка орфографии и грамматики Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре Использование стилей. Структурированные текстовые документы Сноски, оглавление Коллективная работа с документами Инструменты рецензирования в текстовых процессорах Облачные сервисы Деловая переписка Реферат Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок Оформление списка	Разрабатывать структуру документа Использовать средства автоматизации при создании документа Применять правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок Принимать участие в коллективной работе над документом Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов

	<p>литературы <i>Стандарты библиографических описаний</i>. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста Технические средства ввода текста Специализированные средства редактирования математических текстов</p>	
	<p>Практические работы 1 Вёрстка документов с математическими формулами 2 Многостраничные документы 3 Коллективная работа с документами</p>	
<p>Анализ данных (8 часов)</p>	<p>Анализ данных Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений Последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор</p>	<p>Приводить примеры задач анализа данных Пояснять на примерах последовательность решения задач анализа данных Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц Использовать сортировку и фильтры</p>

	<p>и/ или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов</p> <p>Программные средства и интернет- сервисы для обработки и представления данных Большие данные</p>	<p>Использовать средства деловой графики для наглядного представления данных</p> <p>Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц</p>
	<p>Машинное обучение</p> <p><i>Интеллектуальный анализ данных.</i></p>	
	<p>Анализ данных с помощью электронных таблиц Вычисление суммы, среднего арифметического, наибольшего (наименьшего) значения диапазона Вычисление коэффициента корреляции двух рядов данных Построение столбчатых, линейчатых и круговых диаграмм Построение графиков функций Подбор линии тренда,</p>	

	<p>решение задач прогнозирования Численное решение уравнений с помощью подбора параметра Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях Целевая функция, ограничения Локальные и глобальный минимумы целевой функции Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц</p>	
	<p>Практические работы</p> <p>1 Анализ данных с помощью электронных таблиц</p> <p>2 Наглядное представление результа- тов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц</p> <p>3 Подбор линии тренда, прогнозирование</p>	

	4 Численное решение уравнений с помощью подбора параметра 5 Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	
<i>Резерв учебного времени (18 часов)</i>		

11 класс

4 часа в неделю, всего 140 часов, 24 часа — резервное время

Примерные темы, раскрывающие данный раздел программы, и количество часов, отводимое на их изучение	Учебное содержание	Основные виды деятельности учащихся при изучении темы (на уровне учебных действий)
Раздел 1. Теоретические основы информатики (18 часов)		
Информация и информационные процессы (10 часов)	Теоретические подходы к оценке количества информации Закон аддитивности информации Формула	Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количества информации
	Хартли Информация и вероятность Формула Шеннона	Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать результаты их работы

	<p>Алгоритмы сжатия данных Алгоритм RLE Алгоритм Хаффмана Алгоритм LZW Алгоритмы сжатия данных с потерями Уменьшение глубины кодирования цвета Основные идеи алгоритмов сжатия JPEG, MP3 Скорость передачи данных Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи Причины возникновения ошибок при передаче данных Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных Расстояние Хэмминга Кодирование с повторением битов</p>	<p>Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу связи с известными характеристиками</p>
--	---	---

	<p>Коды Хэмминга</p>	<p>Пояснять принципы обнаружения и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов</p>
	<p>Системы Компоненты системы и их взаимодействие Системный эффект Управление как информационный процесс Обратная связь</p>	<p>Пояснять значение понятий «система», «подсистема», «системный эффект», «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления</p>
	<p>Практические работы</p> <p>1 Сжатие данных с помощью алгоритма RLE</p> <p>2 Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана</p> <p>3 Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)</p> <p>4 Помехоустойчивые коды</p>	
<p>Моделирование (8 часов)</p>	<p>Модели и моделирование Цель моделирования Адекватность модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования Формализация прикладных задач</p>	<p>Определять понятия «модель», «моделирование» Классифицировать модели по заданному основанию Определять цель моделирования в конкретном случае</p>

	<p>Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком</p> <p>Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики)</p> <p>Графы</p> <p>Основные понятия</p> <p>Виды графов</p> <p>Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности</p> <p>Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа; определение количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)</p>	<p>Применять алгоритмы нахождения кратчайших путей между вершинами ориентированного графа</p> <p>Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа</p>
--	--	--

	<p>Деревья Бинарное дерево Деревья поиска Способы обхода дерева</p>	<p>Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира Характеризовать игру как модель некоторой ситуации Давать определение выигрышной стратегии Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации в форме дерева или в табличной форме</p>
	<p>Представление арифметических выражений в виде дерева Дискретные игры двух игроков с полной информацией Построение дерева перебора вариантов; описание стратегии игры в табличной форме Выигрышные и проигрышные позиции Выигрышные стратегии Средства</p>	<p>Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение» Приводить примеры задач, решаемых с помощью искусственного интеллекта</p>

	<p>искусственного интеллекта Сервисы машинного перевода и распознавания устной речи Когнитивные сервисы Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц Самообучающиеся системы Искусственный интеллект в компьютерных играх Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике Интернет вещей Перспективы развития компьютерных интеллектуальных систем Нейронные сети</p>	
	<p>Практические работы</p> <p>1 Поиск выигрышной стратегии в игре с полной</p>	

	<p>информацией</p> <p>2 Средства искусственного интеллекта</p>	
<p>Раздел 2. Алгоритмы и программирование (50 часов)</p>		
	<p>Формализация понятия алгоритма Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений Тезис Чёрча— Тьюринга. <i>Машина Поста.</i> <i>Нормальные алгоритмы Маркова.</i> <i>Алгоритмически неразрешимые задачи.</i> <i>Задача останова.</i> <i>Невозможность автоматической отладки программ.</i></p>	<p>Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алгоритма», «эффективность алгоритма» Давать оценку сложности известных алгоритмов Приводить примеры эффективных алгоритмов</p>
	<p>Оценка сложности вычислений Время работы и объём используемой памяти, их зависимость от размера исходных данных Оценка асимптотической</p>	

	<p>сложности алгоритмов</p> <p>Алгоритмы полиномиальной сложности Переборные алгоритмы Примеры различных алгоритмов решения одной задачи, которые имеют различную сложность</p>	
	<p>Практическая работа</p> <p>Составление простой программы для машины Тьюринга</p>	
<p>Алгоритмы и структуры данных (28 часов)</p>	<p>Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»</p>	<p>Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне</p>
	<p>Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики</p>	<p>Пояснять принципы обработки многоразрядных целых чисел и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования</p>
	<p>Словари (ассоциативные массивы, отображения) Хэш-таблицы Построение алфавитно-</p>	<p>Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных</p>

	<p>частотного словаря для заданного текста</p>	
	<p><i>Анализ текста на естественном языке.</i> <i>Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения.</i> <i>Частотный анализ.</i></p>	<p><i>Выполнять простой анализ текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений.</i></p>
	<p>Стеки Анализ правильности скобочного выражения Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме</p>	<p>Пояснять принципы работы стека и очереди, использовать стеки и очереди для решения алгоритмических задач</p>
	<p>Очереди Использование очереди для временного хранения данных <i>Связные списки.</i> <i>Реализация стека и очереди с помощью связанных списков.</i> Алгоритмы на графах Построение минимального остовного дерева</p>	<p>Реализовывать и использовать двоичные (бинарные) деревья и графы для решения задач обработки данных Использовать динамическое программирование для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации</p>

	<p>взвешенного связного неориентированного графа <i>Обход графа в глубину. Обход графа в ширину</i>. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа Алгоритм Дейкстры <i>Алгоритм Флойда—Уоршалла</i>. Деревья Реализация дерева с помощью ссылочных структур Двоичные (бинарные) деревья Построение дерева для заданного арифметического выражения Рекурсивные алгоритмы обхода дерева Использование стека и очереди для обхода дерева Динамическое программирование как метод решения задач с</p>	
--	--	--

	<p>сохранением промежуточных результатов Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации</p>	
	<p>Практические работы</p> <p>1 Поиск простых чисел в заданном диапазоне</p> <p>2 Реализация вычислений с многораз- рядными числами</p> <p>3 Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста 4. <i>Анализ текста на естественном языке</i></p> <p>5 Вычисление арифметического выражения, записанного в</p>	

	<p>постфиксной форме</p> <p>7 Использование деревьев для вычисления арифметических выражений</p> <p>8 Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)</p> <p>9 Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования</p> <p>10 Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования</p> <p>11 Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования</p>	
<p>Основы объектно-ориентированного программирования</p>	<p>Понятие об объектно-ориентированном программировании</p>	<p>Пояснять основные принципы объектно-</p>

<p>(16 часов)</p>	<p>Объекты и классы Свойства и методы объектов Объектно-ориентированный анализ Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода Инкапсуляция, наследование, полиморфизм</p>	<p>ориентированного программирования Проектировать и использовать простые классы объектов Проектировать иерархии классов для описания предметной области</p>
	<p>Среды быстрой разработки программ Проектирование интерфейса пользователя Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса</p>	<p><i>Разрабатывать программы с графическим интерфейсом</i></p>
<p>Обзор языков программирования Понятие о парадигмах программирования <i>Изучение второго языка программирования.</i></p>		

	<p>Практические работы</p> <p>1 Использование готовых классов в программе</p> <p>2 Разработка простой программы с использованием классов</p> <p>3 Разработка класса, использующего инкапсуляцию</p> <p>4 Разработка иерархии классов</p> <p>5. Разработка программы с графическим интерфейсом</p>	
Раздел 3. Информационные технологии (48 часов)		
Компьютерно-математическое моделирование (8 часов)	<p>Этапы компьютерно-математического моделирования:</p> <p>постановка задачи, разработка модели, тестирование модели, компьютерный эксперимент, анализ результатов</p>	<p>Выделять этапы компьютерно-математического моделирования и реализовывать их с помощью программного обеспечения</p> <p>Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении вычислительных</p>

	<p>моделирования</p> <p>Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов</p> <p>Моделирование движения</p> <p>Моделирование биологических систем</p> <p>Математические модели в экономике</p> <p>Вычислительные эксперименты с моделями</p> <p><i>Компьютерное моделирование систем управления.</i></p>	<p>задач с помощью компьютеров</p>
	<p>Обработка результатов эксперимента</p> <p>Метод наименьших квадратов</p> <p>Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов</p> <p>Восстановление зависимостей по</p>	<p>Использовать имитационное моделирование, в том числе на основе вероятностных моделей</p>

	<p>результатам эксперимента</p>	
	<p>Вероятностные модели Методы Монте-Карло Имитационное моделирование Системы массового обслуживания</p>	
	<p>Практические работы</p> <p>1 Моделирование движения</p> <p>2 Моделирование биологических систем</p> <p>3 Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло</p> <p>4 Обработка результатов эксперимента</p>	
<p>Базы данных (10 часов)</p>	<p>Табличные (реляционные) базы данных Таблица — представление сведений об однотипных объектах Поле, запись</p>	<p>Характеризовать базу данных как модель предметной области Проектировать многотабличную базу данных Осуществлять ввод и редактирование данных</p>

	<p>Ключ таблицы Работа с готовой базой данных Заполнение базы данных Поиск, сортировка и фильтрация данных Запросы на выборку данных Запросы с параметрами Вычисляемые поля в запросах Много-табличные базы данных Типы связей между таблицами Внешний ключ Целостность базы данных Запросы к многотабличным базам данных <i>Основные принципы нормализации баз данных. Язык управления данными SQL. Создание простых запросов на языке SQL на выборку данных из одной таблицы.</i></p>	<p>Осуществлять сортировку, поиск и выбор данных в готовой базе данных Формировать запросы на поиск данных в среде системы управления базами данных</p>
	<p><i>Нереляционные базы данных. Экспертные системы.</i></p>	<p><i>Управлять базой данных с помощью простых запросов на языке SQL.</i></p>

	<p>Практические работы</p> <p>1 Работа с готовой базой данных</p> <p>2 Разработка многотабличной базы данных</p> <p>3 Запросы к многотабличной базе данных</p> <p>4. Управление данными с помощью языка SQL</p>	<p><i>Пояснять области применения, достоинства и недостатки нереляционных баз данных в сравнении с реляционными</i></p>
<p>Веб-сайты (14 часов)</p>	<p>Интернет-приложения</p> <p>Понятие о серверной и клиентской частях сайта</p> <p>Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки</p> <p>Основы языка HTML и каскадных таблиц стилей (CSS)</p> <p>Сценарии на языке JavaScript</p> <p>Формы на веб-странице</p> <p>Размещение веб-сайтов</p> <p>Услуга хостинга</p> <p>Загрузка файлов на сайт</p>	<p>Пояснять принципы технологии «клиент — сервер» на примере взаимодействия браузера и веб-сервера</p>

	<p>Практические работы</p> <p>1 Создание текстовой веб-страницы</p> <p>2 Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)</p> <p>3 Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей</p> <p>4 Использование сценариев на языке JavaScript</p>	<p>Создавать простые веб-страницы, используя язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaScript</p> <p>Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет</p>
Компьютерная графика (8 часов)	<p>Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и микроскопов, видеокамер, сканеров и т д) Графический редактор Разрешение</p>	<p>Выполнять общую коррекцию цифровых изображений Применять инструменты графического редактора к отдельным областям изображения</p>
	<p>Кадрирование</p>	<p>Строить многослойные изображения с</p>

	<p>Исправление перспек- тivity Гистограмма Коррекция уровней, коррекция цвета Обесцвечивание цветных изображений Ретушь Работа с областями Фильтры Многослойные изображения Текстовые слои Маска слоя Каналы Сохранение выделенной области Подготовка иллюстраций для веб- сайтов Анимированные изображения Векторная графика Примитивы Изменение порядка элементов Вырав- нивание, распределение Группировка Кривые Форматы векторных рисунков Использование контуров Векторизация растровых изображений</p>	<p>использованием масок, готовить иллюстрации для размещения на веб-сайтах, создавать анимированные изображения</p>
--	---	---

	<p>Практические работы</p> <p>1 Обработка цифровых фотографий (кадрирование, исправление перспективы, коррекция уровней, коррекция цвета)</p> <p>2 Ретушь цифровых фотографий</p> <p>3 Многослойные изображения</p> <p>4 Анимированные изображения</p> <p>5 Векторная графика</p>	<p>Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов текстового процессора</p>
<p>3D-моделирование (8 часов)</p>	<p>Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей</p> <p>Сеточные модели</p> <p>Материалы</p> <p>Моделирование источников освещения</p> <p>Камеры.</p> <p>Аддитивные технологии (3D-принтер). Понятие о виртуальной</p>	<p>Пояснять принципы построения трёхмерных моделей</p> <p>Выполнять операции по построению и редактированию трёхмерных моделей</p> <p>Размещать на виртуальной сцене источники освещения и камеры</p> <p>Приводить примеры использования технологий виртуальной и дополненной реальности</p>

	реальности и дополненной реальности	
	Практические работы 1 Создание простых трёхмерных моделей 2 Сеточные модели 3 Рендеринг	
<i>Резерв учебного времени (24 часа)</i>		