



МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
Г. ИРКУТСКА ЛИЦЕЙ № 1

МБОУ г. Иркутска Лицей № 1; 664043, г. Иркутск, ул. Воронежская, 2;
тел. 8 (3952) 48-80-19; e-mail: irkutsk1licey@yandex.ru

Рассмотрено
на заседании кафедры
естественно – математиче-
ских наук МБОУ г. Иркут-
ска Лицей №1
Протокол № 1
от «30» августа 2024 г.
Руководитель кафедры

_____ М.Е. Цвелева

Согласовано:
Заместитель директора по
НМР МБОУ г. Иркутска
Лицей №1

_____ Н.В. Камозина

Утверждено:
Директор МБОУ г. Иркут-
ска Лицей №1
Е.А. Старцева

Приказ № 126/6
от «02» сентября 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по информатике
для обучающихся 10-11 классов
углублённый уровень

Разработчик:
Старцева Е.А.
учитель информатики, ВКК

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

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 Примерной программы воспитания. 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 распределение учебных часов по тематическим разделам курса и 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.

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 демонстрировать 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 обеспечивает:

- 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 преподается 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «ИНФОРМАТИКА»

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 многозначных 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, 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.

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. 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. 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 т. п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т. п.

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.

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.

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.

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, C++). 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). Сор-тировка 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.

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.

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.

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. 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.

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.

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.

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 т. д.). 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.

Алгоритмы и программирование

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча — Тьюринга.

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.

Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа.

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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

140 часов (из них 4 час. – резерв)

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника К.Полякова	Час.	ЭОР
Раздел 1. Теоретические основы информатики (42 час)				
1.	Техника безопасности. Организация рабочего места.		1	
2.	Информация и информационные процессы	§ 1. Информатика и информация § 2. Что можно делать с информацией?	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
3.	Структура информации.	§ 3. Структура информации	1	
4.	Деревья	§ 3. Структура информации	1	
5.	Графы. Оптимальные маршруты	§ 3. Структура информации	1	
6.	Графы. Количество маршрутов	§ 3. Структура информации	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
7.	Дискретное кодирование	§ 4. Дискретное кодирование	1	
8.	Равномерное кодирование	§ 5. Равномерное и неравномерное кодирование	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
9.	Неравномерное кодирование	§ 5. Равномерное и неравномерное кодирование	1	
10.	Декодирование.	§ 6. Декодирование	1	
11.	Оценка количества информации	§ 7. Алфавитный подход к оценке количества информации	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
12.	Системы счисления	§ 8. Системы счисления	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
13.	Двоичная система счисления	§ 9. Двоичная система счисления	1	
14.	Восьмеричная система счисления	§ 10. Восьмеричная система счисления	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
15.	Шестнадцатеричная система	§ 11. Шестнадцатеричная система счисления	1	
16.	Другие системы счисления	§ 12. Другие системы счисления	1	Онлайн тест https://kpolyakov.spb.ru/school/pobook/tests.htm
17.	Контрольная работа		1	
18.	Кодирование текстов	§ 13. Кодирование текстов	1	
19.	Кодирование графической информации	§ 14. Кодирование графической информации	1	
20.	Кодирование звуковой и видеoinформации	§ 15. Кодирование звуковой и видеoinформации	1	

21.	Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», «исключающее ИЛИ»	§ 16. Логические операции	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
22.	Импликация и эквиваленция	§ 16. Логические операции	1	
23.	Другие логические операции	§ 16. Логические операции	1	
24.	Логические выражения	§ 17. Логические выражения	1	
25.	Запросы в поисковых системах	§ 17. Логические выражения	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
26.	Упрощение логических выражений	§ 18. Упрощение логических выражений	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
27.	Логические уравнения	§ 19. Логические уравнения	1	
28.	Синтез логических выражений	§ 20. Синтез логических выражений	1	
29.	Множества и логика	§ 21. Множества и логика	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
30.	Задачи на множества	§ 21. Множества и логика	1	
31.	Предикаты и кванторы	§ 22. Предикаты и кванторы	1	
32.	Логические элементы ком-	§ 23. Логические элементы	1	Онлайн тест https://kpolyakov.spb.ru/school/pobook/tests.htm
33.	Контрольная работа		1	
34.	Особенности представления чисел в компьютере	§ 24. Особенности представления чисел в компьютере	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
35.	Хранение в памяти целых чисел	§ 25. Хранение в памяти целых чисел	1	
36.	Операции с целыми числами	§ 26. Операции с целыми числами	1	
37.	Поразрядные операции	§ 26. Операции с целыми числами	1	
38.	Хранение в памяти вещественных чисел	§ 27. Хранение в памяти вещественных чисел	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
39.	Операции с вещественными числами	§ 28. Операции с вещественными числами	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
40.	Современные компьютерные системы	§ 29. Современные компьютерные системы	1	Онлайн тест https://kpolyakov.spb.ru/school/pobook/tests.htm
41.	Разбор заданий ЕГЭ		1	
42.	Разбор заданий ЕГЭ		1	
Раздел 2. Цифровая грамотность (26 час)				
43.	Принципы устройства компьютеров	§ 30. Принципы устройства компьютеров	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass
44.	Магистрально-модульная организация компьютера	§ 31. Магистрально-модульная организация компьютера	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/informatika#program-10-klass

45.	Процессор	§ 32. Процессор	1	http://school-collection.edu.ru/catalog/res/304a09ea-cd7e-46f5-a47b-2707dccfed7a/?interface=catalog
46.	Память	§ 33. Память	1	http://school-collection.edu.ru/catalog/res/304a09ea-cd7e-46f5-a47b-2707dccfed7a/?interface=catalog
47.	Устройства ввода и вывода	§ 34. Устройства ввода и вывода	1	Онлайн тест https://kpolyakov.spb.ru/school/program/tests.htm
48.	Программное обеспечение	§ 35. Введение в ПО	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
49.	Системное программное обеспечение	§ 42. Системное программное обеспечение	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
50.	Системное программное обеспечение	§ 42. Системное программное обеспечение	1	http://school-collection.edu.ru/catalog/res/f5500327-3901-46f3-9c62-f26b4eedadf5/?interface=catalog
51.	Системы программирования	§ 43. Системы программирования	1	http://school-collection.edu.ru/
52.	Компьютерные сети. Основные понятия	§ 44. Основные понятия § 45. Локальные сети	1	
53.	Сеть Интернет	§ 46. Сеть Интернет	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
54.	Поисковые запросы	§ 46. Сеть Интернет	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
55.	Адреса в Интернете	§ 47. Адреса в Интернете	1	http://school-collection.edu.ru/
56.	Тестирование сети	§ 47. Адреса в Интернете	1	
57.	Службы Интернета.	§ 48. Службы Интернета.	1	Я-класс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-10-klass
58.	Служба FTP	§ 48. Службы Интернета.	1	http://school-collection.edu.ru/
59.	Электронная коммерция	§ 49. Электронная коммерция	1	Онлайн тест https://kpolyakov.spb.ru/school/program/tests.htm
60.	Личное информационное пространство	§ 50. Личное информационное пространство	1	
61.	Информационная безопасность	§ 75. Основные понятия § 76. Вредоносные программы	1	
62.	Защита от вредоносных программ	§ 77. Защита от вредоносных программ	1	
63.	Шифрование. Хэширование и пароли	§ 78. Шифрование. § 79. Хэширование и пароли	1	
64.	Современные алгоритмы шифрования	§ 80. Современные алгоритмы шифрования	1	http://school-collection.edu.ru/
65.	Стеганография	§ 81. Стеганография	1	http://school-collection.edu.ru/
66.	Безопасность в Интернете	§ 82. Безопасность в Интернете	1	Онлайн тест https://kpolyakov.spb.ru/school/program/tests.htm
67.	Разбор заданий ЕГЭ		1	

68	Разбор заданий ЕГЭ		1	
Раздел 3. Алгоритмы и программирование (48 час)				
69	Алгоритмы	§ 51. Алгоритмы	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
70	Оптимальные линейные программы	§ 52. Оптимальные линейные программы	1	
71	Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами	§ 53. Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
72	Введение в языке Python	§ 54. Введение в язык Python	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
73	Вычисления	§ 55. Вычисления	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
74	Операции с целыми числами	§ 55. Вычисления	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
75	Случайные числа	§ 55. Вычисления	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
76	Ветвления	§ 56. Ветвления	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
77	Сложные условия	§ 56. Ветвления	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
78	Циклические алгоритмы	§ 57. Циклические алгоритмы.	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
79	Циклические алгоритмы	§ 57. Циклические алгоритмы.	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
80.	Циклы по переменной	§ 58. Циклы по переменной	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
81.	Циклы по переменной	§ 58. Циклы по переменной	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
82.	Процедуры	§ 59. Процедуры	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
83.	Процедуры	§ 59. Процедуры	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
84.	Функции.	§ 60. Функции	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
85.	Логические функции	§ 60. Функции	1	Якласс

				https://www.yaklass.ru/p/in-formatika#program-programmirovanie-na-python
86.	Рекурсия.	§ 61. Рекурсия	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
87.	Рекурсия.	§ 61. Рекурсия	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
88.	Контрольная работа		1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
89.	Массивы	§ 62. Массивы	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/in-formatika#program-programmirovanie-na-python
90.	Перебор элементов	§ 62. Массивы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
91.	Алгоритмы обработки массивов	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
92.	Линейный поиск в массиве	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/in-formatika#program-programmirovanie-na-python
93.	Поиск максимального элемента в массиве	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
94.	Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг)	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
95.	Отбор элементов массива по условию	§ 63. Алгоритмы обработки массивов	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/in-formatika#program-programmirovanie-na-python
96.	Сортировка. Простые методы	§ 64. Сортировка	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
97.	Сортировка слиянием	§ 64. Сортировка	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/in-formatika#program-programmirovanie-na-python
98.	Быстрая сортировка	§ 64. Сортировка	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
99.	Двоичный поиск	§ 65. Двоичный поиск	1	
100.	Контрольная работа		1	
101.	Символьные строки	§ 66. Символьные строки	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
102.	Функции для работы со строками	§ 66. Символьные строки	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
103.	Преобразование «строка-число»	§ 66. Символьные строки	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/in-formatika#program-programmirovanie-na-python

104.	Строки в процедурах и функциях	§ 66. Символьные строки	1	Якласс https://www.yaclass.ru/p/in-formatika#program-programmirovanie-na-python
105.	Рекурсивный перебор	§ 66. Символьные строки	1	
106.	Сравнение и сортировка строк	§ 66. Символьные строки	1	
107.	Разбор заданий ЕГЭ		1	
108.	Разбор заданий ЕГЭ		1	
109.	Разбор заданий ЕГЭ		1	
110.	Разбор заданий ЕГЭ		1	
111.	Контрольная работа		1	
112.	Матрицы	§ 67. Матрицы	1	Я-класс https://www.yaclass.ru/p/in-formatika#program-10-klass
113	Алгоритмы обработки матриц	§ 67. Матрицы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
114	Файловый ввод и вывод	§ 68. Работа с файлами	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
115	Обработка массивов	§ 68. Работа с файлами	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
116	Обработка смешанных данных	§ 68. Работа с файлами	1	
Раздел 4. Информационные технологии (20 часов)				
117	Программы для обработки текстов	§ 36. Программы для обработки текстов	1	http://school-collection.edu.ru
118.	Возможности текстовых процессоров	§ 36. Программы для обработки текстов	1	
119.	Набор математических текстов (текстовые процессоры)	§ 36. Программы для обработки текстов	1	
120.	Набор математических текстов	§ 36. Программы для обработки текстов	1	
121.	Многостраничные документы	§ 37. Многостраничные документы	1	
122.	Коллективная работа над документами	§ 38. Коллективная работа над документами	1	
123.	Пакеты прикладных программ	§ 39. Пакеты прикладных программ	1	http://school-collection.edu.ru/
124.	Программы для дизайна и вёрстки	§ 39. Пакеты прикладных программ	1	
125.	Пакеты прикладных программ	§ 39. Пакеты прикладных программ	1	
126	Обработка звука	§ 40. Обработка мультимедийной информации	1	
127	Обработка видео	§ 40. Обработка мультимедийной информации	1	
128	Разработка презентаций	§ 41. Программы для создания презентаций	1	
129	Точность вычислений	§ 69. Точность вычислений	1	
130	Решение уравнений. Метод перебора	§ 70. Решение уравнений	1	http://school-collection.edu.ru/

131	Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам	§ 70. Решение уравнений	1	http://school-collection.edu.ru/
132	Решение уравнений в табличных процессорах	§ 70. Решение уравнений	1	
133	Дискретизация	§ 71. Дискретизация	1	
134	Оптимизация	§ 72. Оптимизация	1	
135	Статистические расчёты	§ 73. Статистические расчёты	1	
136	Обработка результатов эксперимента	§ 74. Обработка результатов эксперимента	1	
137-140	Резерв		4	

11 класс

140 часов (из них 5 час. – резерв)

Номер урока	Тема урока	Параграф учебника К.Полякова	Час	ЭОР
Раздел 1. Теоретические основы информатики (12 часов)				
1.	Количество информации. Формула Хартли	§ 1. Количество информации	1	Яккласс https://www.yakclass.ru/p/informatika#program-11-klass http://school-collection.edu.ru/
2.	Информация и вероят-ность	§ 1. Количество информации	1	Яккласс https://www.yakclass.ru/p/informatika#program-11-klass
3.	Передача данных	§ 2. Передача данных	1	http://school-collection.edu.ru/
4.	Помехоустойчивые коды	§ 2. Передача данных	1	http://school-collection.edu.ru/
5.	Сжатие данных	§ 3. Сжатие данных	1	http://school-collection.edu.ru/
6.	Алгоритм Хаффмана	§ 3. Сжатие данных	1	http://school-collection.edu.ru/
7.	Программы-архиваторы	§ 3. Сжатие данных	1	http://school-collection.edu.ru/
8.	Сжатие данных с потерями	§ 3. Сжатие данных	1	
9.	Системы	§ 4. Информация и управление	1	
10.	Системы управления	§ 4. Информация и управление	1	
11.	Информационное общество	§ 5. Информационное общество	1	http://school-collection.edu.ru/
12.	Проверочная работа (решение заданий ЕГЭ)		1	
Раздел 2. Информационные технологии (67 часов)				
13	Модели и моделирование	§ 6. Модели и моделирование	1	
14	Имитационное моделирование	§ 6. Модели и моделирование	1	Яккласс https://www.yakclass.ru/p/informatika#program-11-klass
15	Игровые модели	§ 7. Игровые модели	1	
16	Модели мышления	§ 8. Модели мышления	1	http://school-collection.edu.ru/
17	Этапы моделирования	§ 9. Этапы моделирования	1	http://school-collection.edu.ru/
18	Моделирование движения. Дискретизация	§ 10. Моделирование движения.	1	http://school-collection.edu.ru/
19	Моделирование движения	§ 10. Моделирование движения.	1	http://school-collection.edu.ru/
20	Модели ограниченного и неограниченного роста.	§ 11. Математические модели в биологии	1	http://school-collection.edu.ru/
21	Моделирование эпидемии.	§ 11. Математические модели в биологии	1	
22	Модель «хищник- жертва».	§ 11. Математические модели в биологии	1	http://school-collection.edu.ru/
23	Обратная связь. Саморегуляция.	§ 11. Математические модели в биологии	1	http://school-collection.edu.ru/
24	Методы Монте-Карло	§ 12. Вероятностные модели	1	http://school-collection.edu.ru/

25	Системы массового обслуживания	§ 12. Вероятностные модели	1	http://school-collection.edu.ru/
26	Введение в базы данных	§ 13. Введение	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass
27	Многотабличные базы данных	§ 14. Многотабличные базы данных	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass
28	Реляционная модель данных	§ 15. Реляционная модель данных	1	http://school-collection.edu.ru/
29	Таблицы	§ 16. Таблицы	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass
30	Запросы	§ 17. Запросы	1	http://school-collection.edu.ru/
31	Язык структурированных запросов (SQL)	§ 17. Запросы	1	
32	Формы для ввода данных	§ 18. Формы	1	http://school-collection.edu.ru/
33	Кнопочные формы	§ 18. Формы	1	http://school-collection.edu.ru/
34	Отчёты	§ 19. Отчёты	1	
35	Нереляционные базы данных	§ 20. Нереляционные базы данных	1	
36	Экспертные системы	§ 21. Экспертные системы	1	
37	Веб-сайты и веб-страницы	§ 22. Веб-сайты и веб-страницы	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
38	Текстовые веб-страницы	§ 23. Текстовые веб-страницы	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
39	Текстовые веб-страницы	§ 23. Текстовые веб-страницы	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
40	Оформление веб-страниц	§ 24. Оформление веб-страниц	1	http://school-collection.edu.ru/ https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
41	Оформление веб-страниц	§ 24. Оформление веб-страниц	1	https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
42	Рисунки на веб-страницах	§ 25. Рисунки, звук, видео	1	https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
43	Звук и видео на веб-страницах	§ 25. Рисунки, звук, видео	1	https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
44	Таблицы	§ 26. Таблицы	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass
45	Использование таблиц	§ 26. Таблицы	1	https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
46	Блоки	§ 27. Блоки	1	https://sitehere.ru/osnovy-sajto-stroeniya
47	Блочная вёрстка	§ 27. Блоки	1	Яккласс https://www.yak-lass.ru/p/informatika#program-11-klass

48	XML и XHTML	§ 28. XML и XHTML	1	https://htmlweb.ru/html/dhtml.php
49	Динамический HTML	§ 29. Динамический HTML	1	https://htmlweb.ru/html/dhtml.php
50	Язык Javascript	§ 29. Динамический HTML	1	https://htmlweb.ru/html/dhtml.php
51	Размещение веб-сайтов	§ 30. Размещение веб-сайтов		
52	Самостоятельная работа под сайтом		1	
53	Самостоятельная работа под сайтом		1	
54	Защита проектов (сайтов)		1	
55	Защита проектов (сайтов)		1	
56	Ввод изображений	§ 51. Ввод изображений	1	Яккласс https://www.yakclass.ru/p/informatika#program-11-klass https://mostik.info/besplatniy-kurs-gimp/
57	Коррекция изображений	§ 52. Коррекция изображений	1	Яккласс https://www.yakclass.ru/p/informatika#program-11-klass https://mostik.info/besplatniy-kurs-gimp/
58	Работа с областями	§ 53. Работа с областями	1	Яккласс https://www.yakclass.ru/p/informatika#program-11-klass https://mostik.info/besplatniy-kurs-gimp/
59	Многослойные изображения	§ 54. Многослойные изображения	1	https://mostik.info/besplatniy-kurs-gimp/
60	Каналы	§ 55. Каналы	1	https://mostik.info/besplatniy-kurs-gimp/
61	Иллюстрации для веб-сайтов	§ 56. Иллюстрации для веб-сайтов	1	https://mostik.info/besplatniy-kurs-gimp/
62	Анимация	§ 57. Анимация	1	https://mostik.info/besplatniy-kurs-gimp/
63	Векторная графика	§ 58. Векторная графика	1	Яккласс https://www.yakclass.ru/p/informatika#program-11-klass
64	Кривые	§ 58. Векторная графика	1	
65	Работа под графическим проектом (векторным и растровым)		1	
66	Работа под графическим проектом (векторным и растровым)		1	
67	Защита проектов		1	
68	Введение в 3D-моделирование	§ 59. Введение	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
69	Работа с объектами	§ 60. Работа с объектами	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
70	Сеточные модели	§ 61. Сеточные модели	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
71	Сеточные модели	§ 61. Сеточные модели	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
72	Модификаторы	§ 62. Модификаторы	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top

73	Кривые	§ 63. Кривые	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
74	Материалы и текстуры	§ 64. Материалы и текстуры	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
75	UV-развёртка	§ 64. Материалы и текстуры	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
76	Рендеринг	§ 65. Рендеринг	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
77	Анимация	§ 66. Анимация	1	https://blender3dcourse.ru/#section-top
78	Язык VRML	§ 67. Язык VRML	1	
79	Обобщающий урок по теме «3D- моделирование»		1	
Раздел 3. Алгоритмы и программирование (61 часов)				
80	Уточнение понятия алгоритма	§ 31. Уточнение понятия алгоритма	1	Яккласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
81	Машина Поста	§ 31. Уточнение понятия алгоритма	1	http://school-collection.edu.ru/
82	Нормальные алгоритмы Маркова	§ 31. Уточнение понятия алгоритма	1	Яккласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
83	Алгоритмически неразрешимые задачи	§ 32. Алгоритмически неразрешимые задачи	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
84	Сложность вычислений	§ 33. Сложность вычислений	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
85	Доказательство правильности программ	§ 34. Доказательство правильности программ	1	Яккласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
86	Решето Эратосфена	§ 35. Целочисленные алгоритмы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
87	«Длинные» числа	§ 35. Целочисленные алгоритмы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
88	Структуры	§ 36. Структуры	1	Яккласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
89	Файловые операции	§ 36. Структуры	1	Яккласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
90	Словари	§ 37. Словари	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
91	Алфавитно-частотный словарь	§ 37. Словари	1	Яккласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
92	Стек, очередь, дек	§ 38. Стек, очередь, дек	1	Яккласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
93	Стек. Вычисление арифметических выражений	§ 38. Стек, очередь, дек	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python

94	Скобочные выражения	§ 38. Стек, очередь, дек	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
95	Очереди	§ 38. Стек, очередь, дек	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
96	Заливка области	§ 38. Стек, очередь, дек	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
97	Деревья	§ 39. Деревья	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
98	Обход дерева	§ 39. Деревья	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
99	Вычисление арифметических выражений.	§ 39. Деревья	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
100	Хранение двоичного дерева в массиве.	§ 39. Деревья	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
101	Графы	§ 40. Графы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
102	Задача Прима-Крускала	§ 40. Графы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
103	Алгоритм Дейкстры	§ 40. Графы	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
104	Алгоритм Флойда-Уоршелла	§ 40. Графы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
105	Использование графов	§ 40. Графы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
106	Динамическое программирование	§ 41. Динамическое программирование	1	
107	Задачи оптимизации	§ 41. Динамическое программирование	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
108	Количество решений	§ 41. Динамическое программирование	1	Якласс https://www.yaklass.ru/p/informatika#program-programmirovanie-na-python
109	Количество решений	§ 41. Динамическое программирование	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
110	Количество решений	§ 41. Динамическое программирование	1	
111	Введение в объектно-ориентированное программирование	§ 42. Введение	1	
112	Создание объектов в программе	§ 43. Создание объектов в программе	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python

113	Скрытие внутреннего устройства	§ 44. Скрытие внутреннего устройства	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
114	Иерархия классов	§ 45. Иерархия классов	1	
115	Классы логических элементов	§ 45. Иерархия классов	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
116	Программы с графическим интерфейсом	§ 46. Программы с графическим интерфейсом	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
117	Графический интерфейс: основы	§ 47. Графический интерфейс: основы	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
118	Использование компонентов (виджетов)	§ 48. Использование компонентов (виджетов)	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
119	Ввод данных	§ 48. Использование компонентов (виджетов)	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
120	Совершенствование компонентов	§ 49. Совершенствование компонентов	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
121	Модель и представление	§ 50. Модель и представление	1	
122	Вычисление арифметических выражений	§ 50. Модель и представление	1	Академия Яндекса https://academy.yandex.ru/handbook/python
123	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Алгоритмизация и программирование»		1	
124	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Алгоритмизация и программирование»		1	
125	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Алгоритмизация и программирование»		1	
126	Разбор заданий ЕГЭ по теме «Алгоритмизация и программирование»		1	
127	Практическая работа – 1 часть		1	
128	Практическая работа – 2 часть		1	
129	Практическая работа – 3 часть		1	
130-135	Тренировочные ЕГЭ		6	
136-140	Резерв		5	