

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
Успенская средняя общеобразовательная школа Тюменского муниципального района**

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО
учителей естественно-математического
цикла

Протокол №1
От 28.08.2025 г.

Протокол №3
От 10.12.2025 г.

Протокол №____
21.02.2026

СОГЛАСОВАНО

Заместителем директора

Малетиной С.С.

29.08.2025 г.

11.12.2025 г.

21.02.2026 г.

УТВЕРЖДЕНО

Приказом директора

№ 342/ОД от 29. 08. 2025 г.

С изменениями

приказ №472/ОД от 11.12. 2025 г.

приказ №48а/ОД от 21.02.2026

Рабочая программа учебного предмета

«Информатика»

11 класс (углублённый уровень)

(с изменениями на 21.02.2026 г.)

Разработчик программы: Верхоланцев В.Н.

2025-2026 уч.год

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по информатике (углублённый уровень) на уровне среднего общего образования разработана на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также рабочей программы воспитания МАОУ Успенской СОШ.

Программа по информатике 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, даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

Программа по информатике определяет количественные и качественные характеристики учебного материала, в том числе для содержательного наполнения разного вида контроля (промежуточной аттестации обучающихся, всероссийских проверочных работ, государственной итоговой аттестации).

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 для уровня среднего общего образования является завершающим этапом непрерывной подготовки обучающихся в области информатики и информационно-коммуникационных технологий, опирается на содержание курса информатики уровня основного общего образования и опыт постоянного применения информационно-коммуникационных технологий, даёт теоретическое осмысление, интерпретацию и обобщение этого опыта.

Результаты углублённого уровня изучения учебного предмета «Информатика» ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности. Они включают в себя:

овладение ключевыми понятиями и закономерностями, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений;

умение решать типовые практические и теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данного учебного предмета;

наличие представлений о данном учебном предмете, как целостной теории (совокупности теорий), основных связях со смежными областями знаний.

В рамках углублённого уровня изучения информатики обеспечивается целенаправленная подготовка обучающихся к продолжению образования в организациях профессионального образования 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.

Основная цель изучения учебного предмета «Информатика» на углублённом уровне среднего общего образования – обеспечение дальнейшего развития информационных компетенций обучающегося, 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 обучающихся к саморазвитию.

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.

Углублённый уровень изучения информатики рекомендуется для технологического профиля, ориентированного на инженерную и информационную сферы деятельности. Углублённый уровень изучения информатики обеспечивает: подготовку обучающихся, ориентированных на специальности в области информационных технологий и инженерные специальности, участие в проектной и исследовательской деятельности, связанной с современными направлениями отрасли информационно-коммуникационных технологий, подготовку к участию в олимпиадах и сдаче Единого государственного экзамена по информатике.

Последовательность изучения тем в пределах одного года обучения может быть изменена по усмотрению учителя при подготовке рабочей программы и поурочного планирования.

Общее число часов, рекомендованных для изучения информатики (углублённый уровень) в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

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. Соответствие 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.

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. 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. Алгоритм Дейкстры.

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.

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 других устройств). 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.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ ПО ИНФОРМАТИКЕ (УГЛУБЛЁННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

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 основных направлений воспитательной деятельности.

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

1) гражданского воспитания:

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;

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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;

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанного на использовании информационных технологий;

5) физического воспитания:

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;

6) трудового воспитания:

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;

7) экологического воспитания:

осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

8) 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 программы по информатике у обучающихся 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

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отраженные в универсальных учебных действиях, а именно – познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

1) 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.

2) 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;
осуществлять различные виды 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.

3) 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.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1) 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.

2) 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.

Регулятивные универсальные учебные действия

1) 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.

2) 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;
оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

3) принятия 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 ошибку;
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В процессе изучения курса информатики углублённого уровня *в 11 классе* обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

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 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;

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 веб-страницы;

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 соответствие 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.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Раздел 1. Теоретические основы информатики					
1.1	Информация и информационные процессы	10		3.5	
1.2	Моделирование	8		2	
Итого по разделу		18		5,5	
Раздел 2. Алгоритмы и программирование					
2.1	Элементы теории алгоритмов	6		1	
2.2	Алгоритмы и структуры данных	46	1	14	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16		5	
Итого по разделу		68	1	20	
Раздел 3. Информационные технологии					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	8		4	
3.2	Базы данных	10		4	
3.3	Веб-сайты	14		4	
3.4	Компьютерная графика	8		3.5	
3.5	3D-моделирование	8		3	

Итого по разделу	48			
Резервное время	20			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	0	36.5	

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 КЛАСС

№ п.п.	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практическая работа		
1.	Теоретические подходы к оценке количества информации. Формула Хартли. Закон аддитивности информации	1				https://infourok.ru/pravila-tehniki-bezopasnosti-i-gigieny-pri-rabote-na-pk-4914829.html презентация
2.	Информация и вероятность. Формула Шеннона. Вероятностный (содержательный) подход к измерению количества информации	1				https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/184ac926-dd19-4ea9-9ddd-6c9646807890?backUrl=%2F05%2F07
3.	Объёмный (алфавитный) подход к измерению количества информации	1				https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/184ac926-dd19-4ea9-9ddd-6c9646807890?backUrl=%2F05%2F07
4.	Алгоритмы сжатия данных	1				https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/184ac926-dd19-4ea9-9ddd-6c9646807890?backUrl=%2F05%2F07
5.	Практическая работа "Сжатие данных с помощью алгоритма RLE"	1		1		https://lesson.academy-content.myschool.edu.ru/lesson/184ac926-dd19-4ea9-9ddd-6c9646807890?backUrl=%2F05%2F07
6.	Практическая работа "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1		https://infourok.ru/prezentaciya-na-temu-ispolzovanie-kompyuternyh-tehnologij-21-veka-6037683.html презентация
7.	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Уменьшение глубины кодирования цвета. Практическая	1		0,5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

	работа "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"					
8.	Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объема данных и характеристик канала связи	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
9.	Причины возникновения ошибок при передаче данных. Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки. Коды Хэмминга. Практическая работа "Помехоустойчивые коды"	1		0,5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
10.	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление. Обратная связь	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
11.	Модели и моделирование. Цель моделирования. Адекватность модели. Формализация прикладных задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
12.	Графическое представление данных. Графы. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
13.	Построение оптимального пути между вершинами графа. Определение количества путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
14.	Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

15.	Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
16.	Анализ алгоритма логической игры. Нахождение выигрышной стратегии игры	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
17.	Построение дерева перебора вариантов. Описание стратегии игры в табличной форме. Практическая работа "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		0,5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
18.	Средства искусственного интеллекта. Машинный перевод и распознавание речи. Распознавание изображений и лиц. Интернет вещей. Нейронные сети. Практическая работа "Средства искусственного интеллекта"	1		0,5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
19.	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга. Тезис Чёрча–Тьюринга	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
20.	Практическая работа "Составление простой программы для машины Тьюринга"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
21.	Машина Поста	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
22.	Нормальные алгоритмы Маркова	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
23.	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
24.	Оценка сложности вычислений. Примеры различных алгоритмов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

	решения одной задачи, которые имеют различную сложность					
25.	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма "решето Эратосфена"	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
26.	Практическая работа "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
27.	Многоразрядные целые числа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
28.	Задачи длинной арифметики	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
29.	Практическая работа "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
30.	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
31.	Практическая работа "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
32.	Практическая работа "Анализ текста на естественном языке"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
33.	Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
34.	Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
35.	Стеки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
36.	Решение задач	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
37.	Анализ правильности скобочного выражения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

38.	Практическая работа "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
39.	Очереди	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
40.	Использование очереди для временного хранения данных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
41.	Практическая работа "Использование очереди"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
42.	Решение задач	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
43.	Связные списки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
44.	Реализация стека и очереди с помощью связанных списков	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
45.	Алгоритмы на графах	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
46.	Построение минимального основного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
47.	Обход графа в глубину	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
48.	Обход графа в ширину	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
49.	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
50.	Алгоритм Флойда-Уоршалла	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
51.	Практическая работа "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

	Дейкстры)"					
52.	Деревья	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
53.	Реализация дерева с помощью ссылочных структур	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
54.	Двоичные (бинарные) деревья	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
55.	Построение дерева для заданного арифметического выражения	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
56.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
57.	Использование стека и очереди для обхода дерева	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
58.	Практическая работа "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
59.	Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
60.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
61.	Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
62.	Практическая работа "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
63.	Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

64.	Практическая работа "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
65.	Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
66.	Практическая работа "Решение задач оптимизации с помощью динамического программирования"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
67.	Решение задач	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
68.	Решение задач	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
69.	Обобщение и систематизация знаний по теме: Алгоритмы и структуры данных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
70.	Контрольная работа по теме: Алгоритмы и структуры данных	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
71.	Понятие об объектно-ориентированном программировании (ООП)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
72.	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
73.	Объектно-ориентированный анализ	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
74.	Основные принципы ООП	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
75.	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
76.	Среды быстрой разработки программ	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
77.	Практическая работа "Использование готовых классов в	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

	программе"					
78.	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
79.	Практическая работа: разработка класса, использующего инкапсуляцию	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
80.	Практическая работа "Разработка иерархии классов"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
81.	Проектирование интерфейса пользователя	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
82.	Использование готовых управляющих элементов для построения интерфейса	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
83.	Практическая работа "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
84.	Обзор языков программирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
85.	Понятие о парадигмах программирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
86.	Изучение второго языка программирования	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
87.	Этапы компьютерно-математического моделирования. Математическое моделирование процессов из различных предметных областей. Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Компьютерное моделирование систем управления	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

88.	Практическая работа "Моделирование движения"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
89.	Практическая работа "Моделирование биологических систем"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
90.	Обработка результатов эксперимента. Метод наименьших квадратов. Оценка числовых параметров моделируемых объектов и процессов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
91.	Практическая работа "Обработка результатов эксперимента"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
92.	Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
93.	Практическая работа "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
94.	Системы массового обслуживания	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
95.	Табличные (реляционные) базы данных. Основные понятия	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
96.	Работа с готовой базой данных (заполнение базы данных, поиск, сортировка и фильтрация записей, запросы на выборку)	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
97.	Многотабличные базы данных. Типы связей. Целостность базы данных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
98.	Проектирование структуры простой многотабличной реляционной базы данных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
99.	Практическая работа "Разработка многотабличной базы данных"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

100.	Практическая работа "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
101.	Основные принципы нормализации баз данных	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
102.	Язык управления данными SQL. Создание простых запросов на языке SQL на выборку данных из одной таблицы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
103.	Практическая работа "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
104.	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
105.	Интернет-приложения. Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология "Клиент-сервер" (на примере взаимодействия браузера и веб-сервера), её достоинства и недостатки	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
106.	Основы языка HTML	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
107.	Практическая работа "Создание текстовой веб-страницы"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
108.	Оформление веб-страницы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
109.	Каскадные таблицы стилей (CSS)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
110.	Размещение на веб-странице рисунков	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
111.	Размещение на веб-странице звуковых данных и видео	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
112.	Практическая работа "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

113.	Практическая работа "Создание веб-страницы"	1		1		
114.	Язык программирования JavaScript	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
115.	Сценарии на языке JavaScript	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
116.	Практическая работа "Использование сценариев на языке JavaScript"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
117.	Формы на веб-странице	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
118.	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
119.	Графический редактор. Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Коррекция цифровых изображений	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
120.	Практическая работа "Обработка цифровых фотографий (кадрирование, исправление перспективы, коррекция уровней, коррекция цвета)"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
121.	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа "Ретушь цифровых фотографий"	1		0,5		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
122.	Практическая работа "Многослойные изображения"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
123.	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
124.	Практическая работа "Анимированные изображения"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
125.	Векторная графика. Прimitives. Изменение порядка элементов. Группировка. Контуры.	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74

	Векторизация растровых изображений					
126.	Практическая работа "Векторная графика"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a152f74
127.	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164652
128.	Практическая работа "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164828
129.	Практическая работа "Сеточные модели"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164652
130.	Материалы	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164828
131.	Размещение на виртуальной сцене источников освещения и камер	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164652
132.	Практическая работа "Рендеринг"	1		1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164828
133.	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164652
134.	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164828
135.	Итоговая контрольная работа	1	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164652
136.	Обобщение и систематизация знаний	1				Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/8a164828

ПРОВЕРЯЕМЫЕ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОСНОВНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1.	<i>Знать (понимать)</i>
1.1	Понимание основных принципов устройства и функционирования современных стационарных и мобильных компьютеров; тенденций развития компьютерных технологий; владение навыками работы с операционными системами и основными видами программного обеспечения для решения учебных задач по выбранной специализации
1.2	Наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей
1.3	Понимание основных принципов дискретизации различных видов информации
1.4	Понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, делимость целых чисел; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки
1.5	Знание функциональные возможности инструментальных средств среды разработки
1.6	Владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними
1.7	Понимание возможностей и ограничений технологий искусственного интеллекта в различных областях; наличие представлений об использовании информационных технологий в различных профессиональных сферах
1.8	Владение теоретическим аппаратом, позволяющим осуществлять представление заданного натурального числа в различных системах счисления; выполнять преобразования логических выражений, используя законы алгебры логики; определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа
2.	<i>Уметь</i>
2.1	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
2.2	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

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
2.3	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
2.4	Умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов
2.5	Умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритмы 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
2.6	Умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения
2.7	Умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа)
2.8	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
2.9	Умение анализировать алгоритмы с использованием таблиц трассировки; определять без использования компьютера результаты выполнения несложных программ, включающих циклы, ветвления и подпрограммы, при заданных исходных данных
2.10	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
2.11	Владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, 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
2.12	Умение реализовывать на выбранном для изучения языке программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#) типовые алгоритмы обработки чисел, числовых последовательностей и массивов: представление числа в виде набора простых сомножителей; нахождение максимальной (минимальной) цифры натурального числа, записанного в системе счисления с основанием, не превышающим 10; вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения среднего арифметического, минимального и максимального элементов, количества элементов, удовлетворяющих заданному условию); сортировку элементов массива; 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); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; умение использовать средства отладки программ в среде программирования
2.13	Умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы
2.14	Умение организовывать личное информационное пространство с использованием различных средств цифровых технологий; понимание возможностей цифровых сервисов государственных услуг, цифровых образовательных сервисов

ПЕРЕЧЕНЬ ЭЛЕМЕНТОВ СОДЕРЖАНИЯ, ПРОВЕРЯЕМЫХ НА ЕГЭ ПО ИНФОРМАТИКЕ

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Цифровая грамотность
1.1	Основные тенденции развития компьютерных технологий. Параллельные вычисления. Многопроцессорные системы. Распределённые вычислительные системы и обработка больших данных
1.2	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
1.3	Файловая система. Поиск в файловой системе. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов
1.4	Скорость передачи данных. Зависимость времени передачи от информационного объёма данных и характеристик канала связи
1.5	Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры. Шифры простой замены. Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA
1.6	Коды, позволяющие обнаруживать и исправлять ошибки, возникающие при передаче данных. Расстояние Хэмминга. Кодирование с повторением битов. Коды Хэмминга
2	Теоретические основы информатики
2.1	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов. Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева
2.2	Теоретические подходы к оценке количества информации. Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации. Закон аддитивности информации. Формула Хартли. Информация и вероятность. Формула Шеннона
2.3	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 Р-ичной системы счисления в десятичную. Алгоритм перевода конечной Р-ичной дроби в десятичную. Алгоритм перевода целого числа из десятичной системы счисления в Р-ичную. Перевод конечной десятичной дроби в Р-ичную. Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними. Арифметические операции в позиционных системах счисления
2.4	Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления
2.5	Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений
2.6	Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования

Код	Проверяемый элемент содержания
2.7	Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности. Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. 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. Канонические формы логических выражений
2.8	Совершенные дизъюнктивные конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности
2.9	Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме
2.10	Модели и моделирование. Цели моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу. Формализация прикладных задач. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).
2.11	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»
2.12	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
2.13	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)
2.14	Деревья. Бинарное дерево. Деревья поиска. Способы обхода дерева. Представление арифметических выражений в виде дерева. Использование графов и деревьев при описании объектов и процессов окружающего мира
2.15	Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Построение дерева перебора вариантов, описание стратегии игры в табличной форме. Выигрышные и проигрышные позиции. Выигрышные стратегии
2.16	Средства искусственного интеллекта. Идентификация и поиск изображений, распознавание лиц. Использование методов искусственного интеллекта в обучающих системах. Использование методов искусственного интеллекта в робототехнике. Интернет вещей. Нейронные сети
3	Алгоритмы и программирование
3.1	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений

Код	Проверяемый элемент содержания
3.2	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
3.3	Определение возможных результатов работы простейших алгоритмов управления исполнителями и вычислительных алгоритмов. Определение исходных данных, при которых алгоритм может дать требуемый результат
3.4	Алгоритмы обработки натуральных чисел, записанных в позиционных системах счисления: разбиение записи числа на отдельные цифры, нахождение суммы и произведения цифр, нахождение максимальной (минимальной) цифры. Представление числа в виде набора простых сомножителей. Алгоритм быстрого возведения в степень. Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»
3.5	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики
3.6	Язык программирования (Паскаль, Python, Java, C++, C#). Типы данных: целочисленные, вещественные, символьные, логические. Ветвления. Сложные условия. Циклы с условием. Циклы по переменной. 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). Использование стандартной библиотеки языка программирования
3.7	Рекурсия. Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов
3.8	Численные методы. Точное и приближённое решения задачи. Численное решение уравнений с помощью подбора параметра. 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
3.9	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
3.10	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. Алгоритмы работы с элементами массива с однократным просмотром массива. Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки (метод пузырька, метод выбора, сортировка вставками). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве
3.11	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
3.12	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста
3.13	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме.

Код	Проверяемый элемент содержания
	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных
3.14	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа. Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры
3.15	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
3.16	Динамическое программирование как метод решения задач с сохранением промежуточных результатов. Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций, подсчёт количества вариантов, задачи оптимизации
3.17	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
4	Информационные технологии
4.1	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
4.2	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. Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц
4.3	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
4.4	Вероятностные модели. Методы Монте-Карло. Имитационное моделирование. Системы массового обслуживания
4.5	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
4.6	Текстовый процессор. Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре. Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

«Информатика. 11 класс. Углубленный уровень». К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин.

Представленные учебники являются ядром целостного УМК, в который, кроме учебников, входят:

компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>

электронный задачник-практикум с возможностью автоматической проверки решений задач по программированию: <http://informatics.mccme.ru/course/view.php?id=666>

материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещённые на сайте материалы, размещенные на сайте <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>;

МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

методическое пособие для учителя: <http://files.lbz.ru/pdf/mpPolyakov10-11fgos.pdf>;

комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещенный в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);

ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/>.