

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Министерство образования Приморского края**

**Администрация городского округа Спасск-Дальний**

**МБОУ СОШ № 15**

**РАССМОТРЕНО**

на педагогическом  
совете

протокол №11 от « 30» 08  
2024 г.

**СОГЛАСОВАНО**

с Управляющим  
советом школы

**УТВЕРЖДЕНО**

приказом директора  
МБОУ СОШ № 15

приказ № 226 от «02»  
сентября 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 4556371)

**учебного предмета «Информатика» (углублённый уровень)**

для обучающихся 10 – 11 классов

**г.Спасск-Дальний, 2024**

## 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 федеральной рабочей программы воспитания.

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 его по классам (годам изучения), даёт примерное распределение учебных часов по тематическим разделам курса и рекомендуемую (примерную) последовательность их изучения с учётом межпредметных и внутрипредметных связей, логики учебного процесса, возрастных особенностей обучающихся.

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

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 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 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 – 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

## СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ

### 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. Параллельное программирование. Системное программное обеспечение. Операционные системы. Утилиты. Драйверы устройств. Установка и деинсталляция программного обеспечения.

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

Программное обеспечение. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации 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 (например, локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей), интернет-торговля, бронирование билетов и гостиниц.

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 информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты информации в компьютерах, компьютерных сетях и автоматизированных информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности.

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. Троицкая уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.

Кодирование текстов. Кодировка ASCII. Однобайтные кодировки. Стандарт UNICODE. Кодировка UTF-8. Определение информационного объёма текстовых сообщений.

Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели.

Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданной 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, Java, C++, 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). Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Двоичный поиск в отсортированном массиве.



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

### **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. Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических текстов.

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

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

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

## **11 КЛАСС**

### **Теоретические основы информатики**

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

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 10 классе* обучающимися будут достигнуты следующие предметные результаты:

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 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;

понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, нахождение всех простых чисел в

заданном диапазоне, обработка многоразрядных целых чисел, анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки, умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;

владение универсальным языком программирования высокого уровня (Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных, умение использовать основные управляющие конструкции, умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных, определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов, выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы, формулировать предложения по улучшению программного кода;

умение создавать структурированные текстовые документы и демонстрационные материалы с использованием возможностей современных программных средств и облачных сервисов;

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).

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

### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Цифровая грамотность</b>					
1.1	Компьютер - универсальное устройство обработки данных	7	1		
1.2	Программное обеспечение	6			
1.3	Компьютерные сети	5			
1.4	Информационная безопасность	7		2	
Итого по разделу		25			
<b>Раздел 2. Теоретические основы информатики</b>					
2.1	Представление информации в компьютере	19	1	2	
2.2	Основы алгебры логики	15		1	
2.3	Компьютерная арифметика	8		1	
Итого по разделу		42			
<b>Раздел 3. Алгоритмы и программирование</b>					
3.1	Введение в программирование	17		0.5	
3.2	Вспомогательные алгоритмы	9		2	
3.3	Численные методы	5		3	
3.4	Алгоритмы обработки символьных данных	6		1	

3.5	Алгоритмы обработки массивов	14	1	3.5	
Итого по разделу		51			
<b>Раздел 4. Информационные технологии</b>					
4.1	Обработка текстовых документов	6		2.5	
4.2	Анализ данных	12	1	3	
Итого по разделу		18			
<b>Раздел 5. Название</b>					
<b>Итого</b>		0			
Резервное время		0			
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		136	4	21.5	

## 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Теоретические основы информатики</b>					
1.1	Информация и информационные процессы	14	1	3	
1.2	Моделирование	10	1	2	
Итого по разделу		24			
<b>Раздел 2. Алгоритмы и программирование</b>					
2.1	Элементы теории алгоритмов	7			
2.2	Алгоритмы и структуры данных	31	1	10	
2.3	Основы объектно-ориентированного программирования	16		4	
Итого по разделу		54			
<b>Раздел 3. Информационные технологии</b>					
3.1	Компьютерно-математическое моделирование	9		2	
3.2	Базы данных	16	1	4	
3.3	Веб-сайты	13		4	
3.4	Компьютерная графика	9	1	3	
3.5	3D-моделирование	9		3	
Итого по разделу		56			

<b>Раздел 4. Итоговое повторение</b>					
4.1	Итоговое повторение	2	1		
<b>Итого</b>		2			
Резервное время		0			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		136	6	35	



**ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
**10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Количество часов		
		Всего	Контрольные работы	Практические работы
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1		
2	Принципы работы компьютеров и компьютерных систем.	1		
3	Входной контроль	1	1	
4	Обмен данными с помощью шин. Контроллеры внешних устройств	1		
5	Автоматическое выполнение программы процессором	1		
6	Оперативная, постоянная и долговременная память. Контроллеры внешних устройств. Прямой доступ к памяти	1		
7	Современные компьютерные технологии	1		
8	Программное обеспечение компьютеров, компьютерных систем и мобильных устройств	1		
9	Системное программное обеспечение. Операционные системы	1		
10	Утилиты. Драйверы устройств. Параллельное программирование	1		
11	Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения	1		

12	Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов в долговременной памяти. Шаблоны для описания групп файлов	1		
13	Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения и данных	1		
14	Принципы построения и аппаратные компоненты компьютерных сетей. Сетевые протоколы	1		
15	Сеть Интернет	1		
16	Разделение IP-сети на подсети с помощью масок подсетей	1		
17	Сетевое администрирование	1		
18	Виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Государственные электронные сервисы и услуги	1		
19	Информационная безопасность	1		
20	Вредоносные программное обеспечение и методы борьбы с ним	1		
21	Практическая работа по теме "Антивирусные программы"	1		1
22	Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива	1		
23	Шифрование данных	1		
24	Алгоритм шифрования RSA. Стеганография	1		
25	Практическая работа по теме "Шифрование данных"	1		1
26	Информация, данные и знания. Информационные процессы в природе, технике и обществе	1		
27	Непрерывные и дискретные величины и сигналы. Необходимость дискретизации информации, предназначенной для хранения, передачи и обработки цифровых системах	1		
28	Двоичное кодирование. Равномерные и неравномерные коды. Декодирование сообщений, записанных с помощью неравномерных кодов	1		

29	Условие Фано. Построение однозначно декодируемых кодов с помощью дерева. Граф Ал. А. Маркова	1		
30	Единицы измерения количества информации. Алфавитный подход к оценке количества информации	1		
31	Системы счисления	1		
32	Перевод чисел из одной системы счисления в другую	1		
33	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1		
34	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1		
35	Двоичная, восьмеричная и шестнадцатеричная системы счисления, связь между ними	1		
36	Арифметические операции в позиционных системах счисления	1		
37	Троичная уравновешенная система счисления	1		
38	Двоично-десятичная система счисления	1		
39	Кодирование текстов	1		
40	Растровое кодирование изображений	1		
41	Практическая работа по теме "Дискретизация графической информации"	1		1
42	Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика	1		
43	Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования	1		
44	Практическая работа по теме "Дискретизация звуковой информации"	1		1

45	Контрольная работа по теме "Представление информации"	1	1	
46	Основы алгебры логики	1		
47	Логические операции. Таблицы истинности	1		
48	Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности	1		
49	Практическая работа по теме «Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре»	1		1
50	Логические операции и операции над множествами	1		
51	Логические операции и операции над множествами	1		
52	Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений	1		
53	Логические уравнения и системы уравнений	1		
54	Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций	1		
55	Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности	1		
56	Логические элементы в составе компьютера	1		
57	Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор	1		
58	Построение схем на логических элементах. Запись логического выражения по логической схеме	1		
59	Микросхемы и технология их производства	1		
60	Представление целых чисел в памяти компьютера. Ограниченность диапазона чисел при ограничении количества разрядов. Переполнение разрядной сетки	1		
61	Беззнаковые и знаковые данные. Знаковый бит. Двоичный дополнительный код отрицательных чисел	1		
62	Побитовые логические операции. Логический, арифметический и циклический сдвиги	1		
63	Шифрование с помощью побитовой операции «исключающее ИЛИ»	1		
64	Представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел	1		
65	Выполнение операций с вещественными числами, накопление ошибок при вычислениях	1		

66	Практическая работа по теме «Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел»	1		1
67	Проверочная работа. Логические основы компьютера.	1	1	
68	Анализ алгоритмов	1		
69	Этапы решения задач на компьютере. Инструментальные средства: транслятор, отладчик, профилировщик	1		
70	Среда программирования. Компиляция и интерпретация программ. Виртуальные машины. Интегрированная среда разработки	1		
71	Методы отладки программ	1		
72	Типы переменных в языке программирования	1		
73	Обработка целых чисел	1		
74	Обработка вещественных чисел	1		
75	Случайные и псевдослучайные числа	1		
76	Ветвления. Сложные условия	1		
77	Циклы с условием	1		
78	Циклы по переменной. Взаимозаменяемость различных видов циклов	1		
79	Обработка натуральных чисел с использованием циклов	1		
80	Разработка циклических алгоритмов. Решение задач	1		
81	Нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне Практическая работа по теме «Решение задач методом перебора»	1		0.5
82	Инвариант цикла	1		
83	Документирование программ	1		
84	Обработка данных, хранящихся в файлах	1		
85	Разбиение задачи на подзадачи	1		
86	Использование стандартной библиотеки языка программирования. Подключение библиотек подпрограмм сторонних производителей	1		
87	Подпрограммы (процедуры и функции)	1		

88	Подпрограммы (процедуры и функции)	1		
89	Разработка подпрограмм. Решение задач	1		
90	Практическая работа по теме "Разработка подпрограмм"	1		1
91	Рекурсия. Рекурсивные объекты (фракталы). Рекурсивные процедуры и функции. Использование стека для организации рекурсивных вызовов	1		
92	Практическая работа по теме "Рекурсивные подпрограммы"	1		1
93	Модульный принцип построения программ	1		
94	Численные методы	1		
95	Практическая работа по теме «Численное решение уравнений»	1		1
96	Использование дискретизации в вычислительных задачах	1		
97	Практическая работа по теме «Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур»	1		1
98	Практическая работа по теме «Поиск максимума (минимума) функции»	1		1
99	Обработка символьных данных. Алгоритмы обработки символьных строк: подсчёт количества появлений символа в строке	1		
100	Алгоритмы обработки символьных строк: разбиение строки на слова по пробельным символам	1		
101	Алгоритмы обработки символьных строк: поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку	1		
102	Обработка символьных строк. Решение задач.	1		
103	Практическая работа по теме "Обработка строк с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования"	1		1
104	Генерация слов в заданном алфавите	1		

105	Массивы и последовательности чисел. Практическая работа по теме "Заполнение массива"	1		0.5
106	Обобщённые характеристики массива	1		
107	Обработка элементов массива. Решение задач	1		
108	Линейный поиск заданного значения в массиве. Практическая работа по теме "Линейный поиск заданного значения в массиве"	1		0.5
109	Практическая работа по теме "Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве"	1		1
110	Сортировка одномерного массива. Простые методы сортировки. Практическая работа по теме "Простые методы сортировки массива"	1		0.5
111	Сортировка слиянием. Быстрая сортировка массива (алгоритм QuickSort). Практическая работа по теме "Быстрая сортировка массива"	1		0.5
112	Двоичный поиск в отсортированном массиве. Практическая работа по теме "Двоичный поиск"	1		0.5
113	Двумерные массивы (матрицы)	1		
114	Алгоритмы обработки матриц	1		
115	Решение задач на обработку матриц	1		
116	Решение задач анализа данных	1		
117	Обобщение и повторение по теме "Алгоритмы и программирование"	1		
118	Контрольная работа по теме "Алгоритмы и программирование"	1	1	
119	Средства текстового процессора	1		
120	Компьютерная вёрстка текста	1		
121	Практическая работа по теме "Вёрстка документов с математическими формулами"	1		1
122	Инструменты рецензирования	1		
123	Практическая работа по теме "Многостраничные документы"	1		1
124	Облачные сервисы. Коллективная работа с документами. Практическая работа по теме "Коллективная работа с документами"	1		0.5
125	Анализ данных. Большие данные	1		
126	Машинное обучение	1		
127	Анализ данных с помощью электронных таблиц	1		
	Практическая работа по теме "Анализ			

128	данных с помощью электронных таблиц"	1		1
129	Построение графиков функций. Практическая работа по теме "Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц"	1		0.5
130	Линии тренда. Практическая работа по теме "Подбор линии тренда, прогнозирование"	1		0.5
131	Обобщение и систематизация знаний по курсу информатики 10 класса. Подготовка к годовому зачету.	1		
132	Годовой зачет	1	1	
133	Подбор параметра. Практическая работа по теме "Численное решение уравнений с помощью подбора параметра"	1		0.5
134	Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц	1		
135	Оптимизация как поиск наилучшего решения в заданных условиях. Практическая работа по теме "Решение задач оптимизации с помощью электронных таблиц"	1		0.5
136	Решение задач моделирования средствами электронных таблиц.	1		
	ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ	136	5	21.5



## 11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения	1			
2	Количество информации	1			
3	Повторение основ информатики	1			
4	Алгоритмы сжатия данных	1			
5	<b>Входное тестирование</b>	1	1		
6	Алгоритм Хаффмана	1			
7	Алгоритм LZW	1			
8	Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана"	1		1	
9	Скорость передачи данных	1			
10	Скорость передачи данных. Решение задач	1			
11	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1		1	
12	Помехоустойчивые коды	1			
13	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1		1	
14	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1			
15	Модели и моделирование	1			
16	Графы	1			
17	Решение задач с помощью графов	1			
18	Деревья	1			
19	Основы теории игр	1			

20	Поиск выигрышной стратегии	1			
21	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		1	
22	Средства искусственного интеллекта	1			
23	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		1	
24	<b>Проверочная работа по теме "Моделирование"</b>	1	1		
25	Повторение основ алгоритмизации и программирования	1			
26	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1			
27	Составление простой программы для машины Тьюринга	1			
28	Машина Поста	1			
29	Нормальные алгорифмы Маркова	1			
30	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1			
31	Сложность вычислений	1			
32	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1			
33	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1		1	
34	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1			
35	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с многоразрядными числами"	1		1	
36	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1			
37	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1		1	
38	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1			

39	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1		1	
40	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1			
41	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1			
42	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1		1	
43	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1			
44	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1		1	
45	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1			
46	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1		1	
47	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			
48	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1			
49	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1			
50	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1			
51	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1			
52	Алгоритм Дейкстры.	1			
53	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1		1	
54	Графы. Решение задач	1			
55	Алгоритм Флойда—Уоршалла	1			
56	Задачи, решаемые с помощью динамического	1			

	программирования: вычисление рекурсивных функций				
57	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1		1	
58	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1			
59	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1		1	
60	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1			
61	Решение задач с помощью динамического программирования	1			
62	<b>Контрольная работа. Алгоритмы и структуры данных</b>	1	1		
63	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1			
64	Понятие об объектно-ориентированном программировании	1			
65	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1			
66	Объектно-ориентированный анализ	1			
67	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1		1	
68	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1			
69	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1		1	
70	Инкапсуляция. Разработка класса, использующего инкапсуляцию	1			
71	Наследование. Полиморфизм	1			
72	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		1	
73	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1			
74	Проектирование интерфейса пользователя	1			
75	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1			

76	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		1	
77	Изучение второго языка программирования	1			
78	Изучение второго языка программирования	1			
79	Этапы компьютерно-математического моделирования	1			
80	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1			
81	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1		1	
82	Моделирование биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"	1		1	
83	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1			
84	Вероятностные модели. Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло	1			
85	Компьютерное моделирование систем управления	1			
86	Обработка результатов эксперимента	1			
87	Обобщение и систематизация знаний по теме "Компьютерно-математическое моделирование"	1			
88	Информационные системы. БД. СУБД	1			
89	Табличные (реляционные) базы данных	1			
90	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1			
91	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1		1	
92	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1			
93	Разработка многотабличной базы данных. Связи между таблицами	1			
94	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1		1	
95	Запросы к многотабличным базам данных	1			

96	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1		1	
97	Язык управления данными SQL	1			
98	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1		1	
99	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1			
100	Интернет-приложения	1			
101	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1			
102	Повторение и обобщение по теме "Базы данных"	1			
103	<b>Тестирование по теме "Базы данных"</b>	1	1		
104	Основы языка HTML	1			
105	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1		1	
106	Основы языка HTML	1			
107	Основы языка HTML	1			
108	Создание веб-страницы	1			
109	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1		1	
110	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1			
111	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1		1	
112	Сценарии на языке JavaScript	1			
113	Сценарии на языке JavaScript	1			
114	Формы на веб-странице	1			
115	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1		1	
116	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1			
117	Кадрирование. Исправление перспективы. Гистограмма.	1			

118	Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений	1			
119	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Обработка цифровых фотографий	1			
120	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1		1	
121	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1			
122	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1		1	
123	Итоговое обобщение и повторение по курсу информатики 11 класса	1			
124	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	1		
125	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Анимированные изображения	1			
126	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1			
127	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1		1	
128	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1			
129	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1		1	
130	Сеточные модели. Материалы	1			
131	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1		1	
132	Моделирование источников освещения. Камеры	1			
133	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1			
134	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1		1	
135	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1			
136	Повторение и обобщение по теме "Информационные технологии"	1			
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>136</b>	<b>5</b>	<b>35</b>	

## УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

### ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА

**Основной учебник:** Учебник «Информатика. 10 класс. Базовый и углубленный уровень», К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017, завершённой предметной линии для 10–11 классов.

Учебник «Информатика. 11 класс. Базовый и углубленный уровень», К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017, завершённой предметной линии для 10–11 классов.

### МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ

1. Теория и методика обучения информатике <https://sites.google.com/site/methteachinfo/home>
2. Учебник «Информатика. 10 класс. Углубленный уровень», К.Ю. Поляков, Е.А. Еремин, М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2017, завершённой предметной линии для 10–11 классов.
3. Авторская программа по информатике К.Ю. Полякова и Е.А. Еремина;
4. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств, размещённый на сайте авторского коллектива: <http://kpolyakov.spb.ru/school/probook.htm>
5. Методическое пособие для учителя;
6. Материалы для подготовки к итоговой аттестации по информатике в форме ЕГЭ, размещённые на сайте <http://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm>;
7. Комплект Федеральных цифровых информационно-образовательных ресурсов (далее ФЦИОР), помещённый в коллекцию ФЦИОР (<http://www.fcior.edu.ru>);
8. Сетевая методическая служба авторского коллектива для педагогов на сайте издательства <http://metodist.lbz.ru/authors/informatika/7/>.

### ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ

1. Сайт Полякова К.Ю. <http://kpolyakov.spb.ru>
2. Ресурсы Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru/>)
  - <http://www.metodist.ru> Лаборатория информатики МИОО
  - <http://pedsovet.su> Педагогическое сообщество
  - <http://www.it-n.ru> Сеть творческих учителей информатики
  - <http://school-collection.edu.ru> Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов
  - <http://www.metod-kopilka.ru> Методическая копилка учителя информатики
  - <http://fcior.edu.ru> <http://eor.edu.ru> Федеральный центр информационных образовательных ресурсов (ОМС)



## **Оборудование и приборы**

### ***Аппаратные средства:***

Предполагается объединение компьютеров в локальную сеть с возможностью выхода в Интернет, что позволяет использовать сетевые цифровые образовательные ресурсы.

Минимальные требования к техническим характеристикам каждого компьютера следующие:

- процессор – не ниже *Celeron* с тактовой частотой 2 ГГц;
- оперативная память – не менее 256 Мб;
- жидкокристаллический монитор с диагональю не менее 15 дюймов;
- жёсткий диск – не менее 80 Гб;
- клавиатура;
- мышь;
- устройство для чтения компакт-дисков (желательно);
  - аудиокарта и акустическая система (наушники или колонки). Кроме того в кабинете информатики должны быть:
- принтер на рабочем месте учителя;
- проектор на рабочем месте учителя;
- сканер на рабочем месте учителя

### ***Программные средства***

На компьютерах, которые расположены в кабинете информатики, должна быть установлена операционная система *Windows* или *Linux*, а также необходимое программное обеспечение:

- текстовый редактор (*Блокнот* или *Gedit*) и текстовый процессор (*Word* или *OpenOffice Writer*);
  - табличный процессор (*Excel* или *OpenOffice Calc*);
  - средства для работы с базами данных (*Access* или *OpenOffice Base*);
  - графический редактор Gimp (<http://gimp.org>);
  - редактор звуковой информации Audacity (<http://audacity.sourceforge.net>);
  - программа для 3D-моделирования Blender (<https://www.blender.org/>);
  - среда программирования Wing IDE 101 (<http://wingware.com/downloads/wingide-101>);
- и другие программные средства.

## СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ПО УЧЕБНОМУ ПРЕДМЕТУ

Виды и формы оценивания предметных результатов на разных этапах образовательной деятельности в процессе обучения информатике:

- В начале обучения: *определяющая или стартовая диагностика, предварительное или входное оценивание;*
- в ходе образовательного процесса: *формирующее или текущее оценивание, промежуточное или тематическое оценивание;*
- в конце обучения учебной дисциплине или в конце учебного года: *суммирующее оценивание, итоговая диагностика, итоговое оценивание.*

**Стартовая диагностика** (определяющее, предварительное или входное оценивание обучающихся) позволяет установить исходный уровень знаний и умений по информатике, его достаточность для освоения программы основного общего образования по информатике.

Цифровые компетенции обучающихся формируются не только в курсе информатики, но и в дополнительном образовании, внеурочной деятельности и просто в семье. Поэтому стартовая диагностика цифровых компетенций обучающихся поможет учителю в выборе:

- темпа обучения в конкретном классе или группе;
- оптимального уровня сложности изучаемого материала;
- соответствующих цифровых образовательных ресурсов;
- современных образовательных технологий для удовлетворения запросов конкретной группы обучающихся или индивидуальных запросов обучающихся.

Как правило, для стартовой диагностики используют материалы итогового оценивания по предмету за предыдущий год (контрольная работа, практическая работа или итоговый тест). Предварительное повторение перед стартовой диагностикой не проводится. Таким образом, учитель получает возможность оценить уровень остаточных знаний по информатике или, возможно, их прирост из-за постоянного применения цифровых навыков в быту. Отметки за стартовую диагностику не ставятся. Выполненные работы обучающихся сохраняются до конца периода обучения (календарного года или окончания изучения предмета) для анализа индивидуальной динамики обучающихся.

**Текущее оценивание** (формирующее оценивание, тематическая диагностика, текущий контроль) осуществляется в ходе образовательного процесса. Текущее оценивание встроено в образовательный процесс, поскольку можно оценивать любую активность обучающегося, которую организует учитель на уроке для освоения теоретического содержания и формирования практических умений по предмету.

В обучении информатике в целях текущего оценивания чаще всего используют устный опрос, письменный опрос, тематическую контрольную или практическую работу. Во всех видах оценивания предметных результатов по информатике предпочтение отдается *тестовым формам представления заданий* из-за их компактного формата, возможности многократного использования в бумажном и электронном виде и оперативности применения.

**Устный опрос** позволяет актуализировать изученный материал, структурировать его и оценить качество усвоения. Его можно использовать для повторения, систематизации, закрепления материала. Он позволяет оперативно скорректировать неточности и ошибки, а также развивает коммуникативные навыки. Устный опрос бывает индивидуальным и фронтальным, рекомендуется их чередовать. Индивидуальный опрос можно организовать в виде эстафеты, парного диалога.

Устный опрос может использоваться на уроке многократно, после каждого нового блока темы. К устному опросу заранее готовятся критерии получения баллов и перевод набранных баллов в отметку. Для простоты используют в одном опросе 5 вопросов-заданий по 1 баллу за каждый правильный ответ или максимально 10 вопросов-заданий по 1 баллу за два правильных ответа. Тогда обучающимся очевидна полученная отметка по количеству набранных баллов. Обучающиеся должны быть проинформированы о критериях накопления баллов и правилах их перевода в отметку.

**Письменный опрос** дает возможность охватить всех обучающихся, оценивать и корректировать не только освоение теории, но и вычислительные навыки, позволяет ученику работать в собственном темпе и менять последовательность выполнения заданий. Используется в текущем контроле, т. е. в процессе обучения. Важно сразу проверить правильность выполнения заданий, чтобы у обучающихся не сформировались ложные знания.

Письменный опрос может использоваться на уроке многократно, после каждого нового блока по изучаемой теме. К нему заранее готовятся критерии получения баллов и перевод набранных баллов в отметку, такие же как при устном опросе. Критерии получения баллов и перевод набранных баллов в отметку всегда указываются в инструкции перед заданием. Обучающиеся должны понимать критерии накопления баллов и правила их перевода в отметку.

*За каждый правильный ответ можно получить 1 балл, баллы суммируются. Отметка «5» – за 5–6 набранных баллов, отметка «4» – за 4 набранных балла, отметка «3» – за 3 набранных балла. Результат менее трех набранных баллов говорит о необходимости повторного выполнения аналогичной проверочной работы.*

**Тест** (от англ. *test* – «проба», «испытание», «исследование») – совокупность стандартизированных заданий, по результатам выполнения которых судят о знаниях, умениях и навыках испытуемого.

От других видов оценивания тест отличает:

- обязательное наличие подробной инструкции по выполнению заданий;
- наличие в комплекте ключей правильных ответов или критериев проверки и критериев присвоения баллов.

Тестирование позволяет оперативно выявить пробелы в знаниях и умениях обучающихся и скорректировать их на начальном этапе изучения темы. Тестирование можно использовать для проверки теоретических знаний, вычислительных навыков и практических умений, а также функциональной грамотности. Тесты можно использовать как в текущем, так и итоговом оценивании предметных и метапредметных результатов.

Задания, входящие в тест для текущей проверки усвоения нового материала, должны проверять все изучаемые на уроке дидактические единицы (подробно, все изученное). Задания в таком тесте выстраиваются последовательно по усложнению мыслительных или деятельностных операций или же в соответствии с логикой изложения материала в используемом учебнике (учебном пособии), затрагивая в большей мере репродуктивный (способность воспроизвести и объяснить) и продуктивный (применить в знакомой или немного измененной ситуации) уровни усвоения содержания обучения.

Соотношение проверяемых предметных и метапредметных результатов в тестах для текущей проверки немного больше в пользу предметных, поскольку процесс обучения, в ходе которого и идет формирование знаниевой основы будущих компетенций, не завершен – он продолжается.

Для подготовки итоговых тестов выбираются задания, проверяющие наиболее значимые дидактические единицы по теме (фактически предметные результаты деятельности). Задания должны относиться в большей мере к продуктивному и творческому (функциональному) уровню усвоения материала. Соотношение проверяемых предметных и метапредметных результатов немного больше в пользу метапредметных.

Для подготовки тестов, как правило, используют четыре вида заданий (рис. 1):

- *с выбором одного правильного ответа* из предложенных (нескольких правильных ответов из предложенных);
- *с открытой формой ответа*, когда правильный ответ необходимо вписать в отведенное для него место, ответ может быть кратким и развернутым;
- *на установление соответствия*, когда каждому элементу первого множества ставится в соответствие один или несколько элементов второго множества;
- *на установление правильной последовательности*.



Рис. 1

При комплектации теста заданиями их можно группировать по виду. Например, сначала идут задания с выбором ответа, затем с открытой формой ответа (кратким ответом, затем с развернутым) либо другого вида. Таким образом, тест будет разбит на несколько блоков с одинаковым видом заданий с небольшой инструкцией-предупреждением перед каждым блоком. Это делается для того, чтобы обучающиеся постепенно меняли вид деятельности при тестировании, не путались с разными видами заданий.

Другой способ наполнения формирующего тестирования заданиями – в соответствии с логикой изложения материала в используемом учебнике (учебном пособии).

В последнее время широкое распространение получило компьютерное тестирование. Одним из бесплатных конструкторов онлайн-тестов является Online Test Pad (<https://onlinetestpad.com/>), предоставляющий педагогу инструментарий для статистической обработки данных по результатам тестирования, автоматическое формирование отчетов, возможность их пересылки другим участникам образовательного процесса.

**Контрольная работа** – наиболее традиционный способ контроля знаний и умений, содержащий задания, выполняемые обучающимися. В процессе проверки контрольной работы учитель имеет возможность проконтролировать ход мыслей и действий обучающегося. Возможность помимо ответа проверить ход решения позволяет осуществить последующую коррекцию неточностей и отработать неосвоенный материал. Поскольку контрольная работа предполагает оценивание правильности выполняемых действий, она требует продолжительного времени не только на выполнение, но и на проверку. Поэтому контрольную работу следует использовать по завершении изучения темы целиком, а не отдельных подтем/блоков, изучаемых на уроках. Для контрольной работы отбирается самый значимый материал темы, имеющийся в предметных результатах, в связке с метапредметными умениями.

**Практическая работа** проводится на завершающем этапе изучения материала по отдельной теме, связанной с формированием навыков работы с различным программным обеспечением. Практическая работа, как правило, выполняется индивидуально. По информатике практические работы выполняются с использованием соответствующего программного обеспечения, например, подготовка текстового или графического документа по шаблону, использование калькулятора или электронных таблиц для проведения расчетов и пр.

Чтобы выполнить практическую работу, надо изучить среду и инструменты для работы. Поэтому в основной школе сначала используют практические упражнения. После этого ученикам предлагается практическая работа, состоящая из заданий на применение умений, отработанных при выполнении практических упражнений.

*Практическое упражнение* – кратковременная деятельность на отработку определенных навыков с использованием программного обеспечения.

Практические упражнения могут выполняться в режиме синхронной работы учителя и обучающихся в классе или могут быть предложены в качестве домашнего задания. Критерии оценивания в практических упражнениях должны быть предельно просты и понятны обучающимся. Например, за выполнение каждого практического шага можно присваивать 1 балл. В упражнениях, состоящих более чем из 5 шагов, можно корректировать критерии, присваивая 1 балл за 2–3 шага.

Перед выполнением практических упражнений и практических работ обучающиеся должны быть проинформированы о критериях получения и перевода баллов в отметку.

**Кейс** («ситуационное задание» с альтернативными решениями) представляет собой описание определенной проблемной ситуации, подготовленной для образовательных целей. С помощью кейса формируются навыки анализа информации, ее обобщения, выявления и формулирования проблемы и выработки различных альтернатив ее решения. Кейсы можно использовать как для обучения, так и для диагностики функциональной грамотности или компетенций в определенной сфере.

При подготовке ситуаций кейса можно сразу ориентироваться на заданные уровни сформированности функциональной грамотности.

К первому уровню относятся задания кейса, в которых анализируется ситуация и ее решение. Ученику требуется определить, подходит ли это решение, возможно ли использовать более рациональное решение.

Ко второму уровню относятся задания кейса, в которых проблема определена в явном виде; надо найти самостоятельно решение проблемы и обосновать его.

К третьему уровню относятся кейсы с описанием ситуации, где проблему надо сформулировать явно, а затем найти ее решение, возможно не одно.

**Дополнительные сообщения** по темам, которые выходят за рамки программы. Иногда обучающиеся проявляют интерес к предмету и высказывают свое желание дополнительно подготовить сообщение/реферат. Такое желание может быть продиктовано индивидуальными особенностями обучающегося (занимается дополнительно предметом и готовится к олимпиадам, психологические проблемы в общении с одноклассниками, ОВЗ и пр.) Оценивание такого рода сообщений и рефератов относят к неформальному контролю, хотя к нему также можно применять критериальный подход. Учитель самостоятельно определяет критерии оценивания и доводит до сведения обучающихся. Оценивание такого рода заданий близко к оцениванию проектных работ (см. далее оценивание выполнения проекта).

## **ТЕМАТИЧЕСКОЕ, ПРОМЕЖУТОЧНОЕ (РУБЕЖНОЕ) ОЦЕНИВАНИЕ**

*Тематическое оценивание* направлено на выявление и оценку достижения образовательных результатов, связанных с изучением отдельных тем образовательной программы.

*Промежуточное оценивание* проводится по итогам изучения крупных блоков образовательной программы, включающих несколько тем, или формирование комплексного блока учебных действий (работа с различным программным обеспечением для обработки текста, графики, мультимедиа и пр.). Эти виды оценивания приближают обучающихся к формату итогового оценивания, поскольку проверяются отдельные завершённые темы или крупные блоки практических умений по информатике. В них проверяются не все, а наиболее значимые дидактические единицы фактически на уровне заданных в образовательной программе предметных результатов. При этом используются те же средства оценивания, что и в текущем оценивании.

В педагогических измерениях устоявшимися считаются два подхода к оцениванию образовательных достижений обучающихся: нормативно-ориентированный и критериально-ориентированный.

Содержание нормативных проверочных работ, которые относятся к тематическому или промежуточному оцениванию, состоит из заданий трех уровней сложности, которые могут быть выполнены большинством обучающихся. При составлении заданий ориентируются на усредненные статистические нормы выполнения, которые зависят от уровня подготовленности определенной выборки обучающихся. Нормативы в разных образовательных организациях могут отличаться. Нормативный подход лежит в основе использования пятибалльной отметки. Для присвоения высшего балла необходимо безошибочно решить все задачи. Далее из высшего балла вычитаются баллы за

допущенные обучающимся ошибки. Оценивание является «вычитательным», что негативно отражается на мотивации и получаемых отметках. Используемая в нормативном подходе шкала – ранговая, не позволяющая проводить математические преобразования с результатами оценивания, даже среднее значение вычислять бессмысленно.

Критериальный подход в оценивании образовательных достижений стали использовать с введением федеральных государственных образовательных стандартов и единой внешней оценки достижений требований стандарта. Тогда же был осуществлен переход на более мощную интервальную шкалу. Именно результаты освоения основных образовательных программ (предметные, метапредметные, личностные) стали критериями для оценивания образовательных достижений обучающихся. Поскольку интервальная шкала позволяет применять математические преобразования к результатам оценивания, можно получить объективные нормы на репрезентативной выборке обучающихся. Оценивание достижений каждого ученика ориентируется на усредненные нормы всех обучающихся. Оценивание становится накопительным, за каждый освоенный и показанный результат добавляется балл. В результате процедуры шкалирования набранные баллы переводятся в школьную отметку. Для критериального подхода важно предельно точно описать критерии для внешнего оценивания и развернуть такое описание предметных и метапредметных результатов по годам изучения предмета для организации внутреннего оценивания.

Промежуточное или тематическое оценивание проводится в конце изучения всего тематического раздела или большой темы из него, поэтому по используемым заданиям и критериям оценивания оно схоже с итоговым на этапе внешнего оценивания. На завершающем этапе изучения темы проверяются освоение способов деятельности, которые свободно переносятся на решение актуальных задач, связанных с использованием цифрового окружения. Подразумевается, что обучающийся разбирается в функциональных связях между объектами изучения, освоил их и активно использует свои знания и навыки, например, в других темах или за пределами учебных ситуаций.

В конце изучения темы активно используются тестовые формы диагностики, где критерии также максимально приближены к тем, которые используются в ЕГЭ.

В случае использования достаточно объемного теста, рассчитанного на весь урок, при переводе набранных баллов в отметку по предмету используют подсчет процентного соотношения правильных и неправильных ответов, при этом:

- 85–100 % правильных ответов = «отлично»;
- 65–84 % правильных ответов = «хорошо»;
- 50–64 % правильных ответов = «удовлетворительно»;
- <50% правильных ответов = «неудовлетворительно».

## **ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ И ИТОГОВОЕ ОЦЕНИВАНИЕ**

**Итоговое оценивание по информатике** (*суммирующее оценивание, итоговая диагностика*) проводится учителем в конце учебного года или в конце освоения учебной дисциплины. Традиционно – это итоговое тестирование или контрольная работа. Для большего охвата изученных в учебном году тем целесообразно использовать тестовый формат заданий. Содержание проверочных материалов и критерии оценивания разрабатываются учителем самостоятельно. При этом целесообразно ориентироваться на материалы внешнего контроля – ЕГЭ или мониторинговые проверки. Для содержательного наполнения итогового тестирования или итоговой контрольной работы можно использовать задания из открытого банка заданий ФИПИ (<https://fipi.ru/>).

Положительные результаты итогового оценивания позволяют выставить обучающемуся годовую отметку по предмету и перевести его в следующий класс в пределах одного уровня образования. Если результаты итогового оценивания неудовлетворительны, то обсуждается возможность повторной процедуры итогового оценивания или перехода обучающегося на индивидуальный учебный план, адаптивную образовательную программу. Эти варианты в случае неудовлетворительного результата итогового оценивания должны быть указаны в правилах проведения промежуточной аттестации обучающихся.

**Промежуточная аттестация** – процедура, предусмотренная законодательством во внутришкольном оценивании, по правилам, утвержденным образовательной организацией, и позволяющая обучающемуся перейти на следующий уровень образования. Законодательно предусмотрено прохождение процедуры промежуточного оценивания не более двух раз, остальные пункты правил в компетенции образовательной организации.

Следует различать понятия «промежуточное оценивание» и «промежуточная аттестация».

*Промежуточное оценивание* обучающегося проводится по итогам изучения крупных блоков образовательной программы, включающих несколько тем, или формирование комплексного блока учебных действий, схоже с тематическим текущим оцениванием и является частью внутреннего оценивания. Материалы для промежуточного оценивания и критерии проверки разрабатываются учителем по предмету. Возможно многократное прохождение промежуточного оценивания, количество, формы проведения, критерии оценивания не регламентированы.

*Промежуточная аттестация* также относится к процедуре внутреннего оценивания, но регламентирована локальным актом образовательной организации. На основании результатов промежуточной аттестации в форме итогового оценивания принимается решение о переводе обучающегося в следующий класс или на следующий уровень образования. Образовательная организация принимает порядок проведения промежуточной аттестации по предметам на разных уровнях образования. Формы и виды проверочного материала для промежуточной аттестации определяются спецификой учебного предмета. Для информатики целесообразно проводить итоговый тест по темам изучаемых разделов курса на уровне основного общего образования. Вместе с тем обучающийся может улучшить свой итоговый результат по предмету за учебный год успешной защитой проекта или участием в предметной олимпиаде или творческом конкурсе. Можно предусмотреть накопительную систему баллов (индивидуальный рейтинг) по каждому предмету и прописать в правилах промежуточной аттестации образовательной организации.

Накопительная система баллов по каждому предмету должна учитывать дополнительные образовательные активности обучающихся. Как неоднократно было указано, это проектная деятельность и участие в олимпиадах и конкурсах. Победители и призеры предметных олимпиад или конкурсов регионального и федерального уровней должны получить максимальный балл по предмету.

### **ОЦЕНИВАНИЕ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

*Проектная работа* – это творческая продуктивная деятельность обучающихся, направленная на достижение определенной цели, решение какой-либо проблемы. В проекте раскрываются способы и средства практической реализации замысла. Разработка и выполнение проекта составляют проектную деятельность обучающихся. Проекты выполняются индивидуально, в группе, в паре в ограниченный период времени (от месяца до нескольких месяцев) по запланированным шагам и ограниченными ресурсами. Проект обычно охватывает большой тематический раздел и содержит несколько тем, объемных экспериментов или комплексных заданий. Проводится проект во внеурочное время. Отличается по степени самостоятельности такой работы. Тематика может быть задана, но цель, гипотезу большой исследовательской работы должны формулировать обучающиеся, также самостоятельно обучающимися подбирается оборудование и другое оснащение, составляется план работы и выполняется проектная работа. Роль учителя консультационно-контролирующая.

Проектный подход в образовании гарантирует *уникальный результат за определенное время с просчитанными ресурсами и технологичными этапами работы ограниченного круга исполнителей.*

По ведущей деятельности и планируемому результату (таблица 8) школьные проекты можно разделить следующим образом.

Таблица 8

Тип проекта	Суть деятельности и получаемый результат
-------------	--

<b>Исследовательский (учебное исследование)</b>	Предполагает наличие основных этапов, характерных для исследования в научной сфере: постановку проблемы (или выдвижение гипотезы), изучение теории по исследуемому вопросу, подбор методов исследования и практическое овладение ими, т. е. проведение экспериментов или их моделирование для научного обоснования подлинности полученных результатов, собственные выводы
<b>Практико-ориентированный</b>	Получение конечного продукта в материальном воплощении для практического применения или демонстрации
<b>Информационный</b>	Получение конечного результата интеллектуальной деятельности в виде информационного продукта (публикации в СМИ, компьютерной программы, реферата) или результата его материальной реализации (книги, песни, сценария). В большинстве случаев является частью более крупного проекта
<b>Творческий (в сфере литературы и искусства)</b>	Такой проект отличает его продукт, который содержит в себе элементы культурно-массового значения: литературное или музыкальное произведение, произведение изобразительного или декоративно-прикладного искусства, мультфильм или кинофильм, фотоэкспозицию и тому подобное
<b>Игровой (досуговый)</b>	Главным является подготовка какого-либо досугового мероприятия (спектакль, танцевальная постановка, викторина, конкурс) или игры

Результаты проектной деятельности обязательно представляются на внутреннее и внешнее оценивание. Единых подходов к оцениванию проектов не сформировано. Но в любом случае – это два этапа оценивания, критерии которых должны быть известны обучающимся.

Для внутреннего оценивания предлагаем следующие критерии (таблица 9).

Таблица 9

*Критерии оценки проекта*

<b>Критерии оценки проекта</b>		<b>Баллы</b>
<b>Область проектных интересов. Интеграция учебных тем естественно-научных предметов</b>	Тема из одной учебной дисциплины	1
	Тема связана с двумя учебными дисциплинами	2
	Интегрируются три и более учебные дисциплины	3



<b>Использование продукта проекта</b>	Однократное использование (на одном уроке одного предмета)	1
	Неоднократное использование (на нескольких уроках одного предмета)	2
	Неоднократное интегрированное использование (на нескольких уроках нескольких предметов)	3
<b>Потенциал развития тематики и/или уровня сложности проекта.</b> <b>Точки роста проекта</b>	Уникальный (одна учебная тема одного предмета)	1
	Локальный (несколько учебных тем одного предмета в течение одного учебного года)	2
	Пролонгированный локальный (несколько учебных тем одного предмета в течение нескольких месяцев)	3
	Одногодичный интегрированный (несколько учебных тем нескольких предметов в течение одного учебного года)	4
	Универсальный интегрированный (несколько учебных тем нескольких предметов в течение нескольких учебных лет)	5
<b>Варианты исполнения</b>	Индивидуальный (неисследовательский) (1 ученик)	1
	Индивидуальный исследовательский	4
	Малая группа (2–3 ученика)	2
	Расширенная группа (свыше 3 учеников)	3
	Общеклассный (ученики одного класса)	4

<b>Модульность/ самостоятельность</b>	Проект является частью (модулем) более крупного проекта	1
	Законченный самостоятельный проект	2
<b>Доступность ресурсов (материальных и ментальных)</b>	Нетиповые ресурсы с требованиями особой предварительной подготовки как исполнителей проекта, так и руководителя	1
	Общедоступные массовые ресурсы	2
<b>Актуальность использования результатов проекта</b>	В школе	1
	В школе и дома	2
	Массовое использование	3
	Общешкольный (ученики разных классов)	5

Эти критерии используются коллективно на презентации результатов проекта перед классом. При этом не требуется обладание специальными знаниями в какой-либо профессиональной или научной области.

Обоснование каждого критерия:

1. *Область проектных интересов. Интеграция учебных тем естественно- научных предметов.* Чем больше исполнители проекта увидят связей с разными учебными дисциплинами, тем больший круг научного теоретического материал был охвачен, а значит, ценнее проект.

2. *Использование продукта проекта.* Полученный продукт должен быть достаточно универсальным, способным по-разному решать некоторый круг нетиповых задач. Например, собранная робототехническая конструкция может перемещаться по заданной траектории, выполнять задачи поиска, управления с заданными условиями, может использоваться для изучения разных разделов физики, для демонстрации возможностей разных систем программирования, для тестирования эффективности используемого алгоритма и пр. Немаловажная составляющая – экономическое обоснование.

3. *Потенциал развития тематики и/или уровня сложности проекта. Мотивация дальнейшего развития проекта. Точки роста проекта.* Во что может «вырасти» тема, насколько актуально такое использование полученного продукта. Расширяется ли контекст проектной деятельности. Можно ли усложнить задачу под современный уровень или популярный контекст. Пройден ли полный цикл реализации идеи.

4. *Варианты исполнения* в большей мере определяются сложностью проекта. Чем больше команда, тем сложнее управленческие задачи, больше ролей, содержательно сложнее этапы.

5. *Самостоятельность или модульность* позволяет понять, чем завершился проект: закрытием или интеграцией. Правильно инициированный проект должен быть выполнен и закрыт. Но «пробная» деятельность и возможность поучиться на ошибках дает ценный опыт обучающимся, поэтому тоже оценивается.

6. *Доступность ресурсов проекта* определяет пользователей его результатов. Чем доступнее ресурсы, тем более могут быть востребованы результаты.

7. *Актуальность использования* результатов проекта показывает широту распространения результата, его ценность.

Для оценивания проектных работ кроме их содержания целесообразно учитывать качество презентации, качество выступления и взаимодействие со слушателями (таблица 10).

Таблица 10

Критерии оценки представления проекта

Объект оценки	Оценка	Критерии
<b>Презентация</b>		
<b>Содержание презентации</b> (наличие ключевых структурных элементов, релевантность контента)	3	Соблюден требуемый объем презентации; используется разнообразный наглядный материал (фото, картинки, карты, таблицы), на слайдах отсутствует избыточная информация
	2	Соблюден требуемый объем презентации, но недостаточно используется наглядный материал или несколько слайдов содержат избыточную информацию
	1	Требуемый объем презентации не соблюден или мало наглядного материала и практически все слайды перегружены информацией
	0	Содержание презентации не соответствует теме проекта
<b>Визуальное оформление</b> (представление наглядного материала)	3	Презентация хорошо оформлена, хорошо подобран цвет фона и шрифта, размер используемого шрифта удобен для восприятия
	2	Презентация в целом хорошо оформлена, но имеются некоторые недостатки в подборе цвета фона и шрифта и/или размер шрифта на некоторых слайдах труден для восприятия
	1	Презентация скучно оформлена, плохо подобран цвет фона и шрифта и/или используемый на слайдах шрифт неудобен для восприятия
	0	Оформление презентации мешает понять суть проекта
<b>Лексико- грамматическое оформление, орфография и пунктуация</b>	3	В презентации допущено не более 2 грамматических/лексических и 3 орфографических/пунктуационных ошибок
	2	В презентации допущено не более 4 грамматических/лексических и 4 орфографических/пунктуационных ошибок
	1	В презентации допущено не более 6 грамматических/лексических и 6 орфографических/пунктуационных ошибок

	0	В презентации допущено более 6 грамматических/лексических и 6 орфографических/пунктуационных ошибок
<b><i>Выступление</i></b>		
<b>Представление работы</b> (уровень владения материалом и регламент)	3	Выступающий уложился в отведенное для представления работы время; текст работы рассказывался в целом своими словами, время от времени с опорой на печатный текст
	2	Выступающий уложился в отведенное для представления работы время, однако текст работы больше читался с листа, чем рассказывался
	1	Выступающий не уложился в отведенное для представления проектной работы время ИЛИ текст работы полностью читался с листа
	0	Выступающий не уложился в отведенное для представления проектной работы время И текст работы полностью читался с листа
<b>Лексико-грамматическое оформление речи</b>	3	В речи использована разнообразная лексика, понятная аудитории, допущено не более 2 языковых ошибок, не затрудняющих понимание
	2	В речи использована разнообразная лексика, в целом понятная аудитории, допущено не более 4 негрубых языковых ошибок
	1	В речи использована разнообразная лексика, однако присутствует несколько слов, незнакомых для аудитории, которые затрудняют понимание сказанного, допущено не более 6 негрубых языковых ошибок или 2–3 грубые ошибки

	0	Речь бедна лексически, содержит более 6 негрубых языковых ошибок или более 3 грубых ошибок
<b>Взаимодействие с аудиторией (ответы на вопросы)</b>		
<b>Свобода владения материалом</b>	3	Выступающий дал полные и точные ответы на все заданные аудиторией вопросы в соответствии с регламентом
	2	Выступающий дал неполные или неточные ответы на все заданные аудиторией вопросы в соответствии с регламентом
	1	Выступающий ответил не на все вопросы и при этом дал неполные и неточные ответы на заданные аудиторией вопросы в соответствии с регламентом
	0	Выступающий не ответил на вопросы аудитории

Вторым этапом или даже основным (единственным) может быть внешняя экспертная оценка проекта. Тогда это комплексная оценка выполнения всех этапов проекта человеком или группой лиц со специальной подготовкой по тематике проекта (таблица 11).

*Таблица 11. Экспертная оценка проекта*

<i>Объект оценки</i>	<i>Этапы проекта</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Баллы</i>
Тема	Иницирование проекта	Актуальность темы проекта (важность проблемы)	0–10
		Реалистичность результата (оптимальность решения и перспективы его использования, точки роста)	0–10

Технологическая карта,	Планирование работы	Корректность формулировок цели, результата, ресурсов, условий, рисков, времени				0–10
паспорт проекта	(опыт организации деятельности, управления проектом)	Анализ проблемы, источников информации				0–10
		Обзор существующих решений				0–10
		Качество описания технологической карты или паспорта проекта (четкое разделение этапов)				0–10
Уникальный измеримый результат	Исполнение проекта	Исследовательский проект	Информационный проект	Творческий (игровой) проект	Практико-ориентированный	Баллы

					проект	
	Мониторинг, контроль, подготовка к презентации	Научность (инноваци- онность)	Сложность алгоритма	Креатив- ность идеи	Уникаль- ный результат	0–10
		Системность	Доступность ПО	Качество испол- нения	Изменя- емый результат	0–10
	Завершение, подведение итогов	Логичность	Тиражи- руемость	Достовер - ность	Легкость исполь- зования	0–10
		Доступность (качество презентации )	Качество презентации	Качество презента- ции	Качество презен- тации	0–10