

# 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. Троичная уравновешенная система счисления. Двоично-десятичная система счисления.

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

Кодирование изображений. Оценка информационного объёма графических данных при заданных разрешении и глубине кодирования цвета. Цветовые модели. Векторное кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика. Фрактальная графика.

Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте дискретизации и разрядности кодирования.

Алгебра логики. Понятие высказывания. Высказывательные формы (предикаты). Кванторы существования и всеобщности.

Логические операции. Таблицы истинности. Логические выражения. Логические тождества. Доказательство логических тождеств с помощью таблиц истинности. Логические операции и операции над множествами.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения и системы уравнений.

Логические функции. Зависимость количества возможных логических функций от количества аргументов. Полные системы логических функций.

Канонические формы логических выражений. Совершенные дизъюнктивные и конъюнктивные нормальные формы, алгоритмы их построения по таблице истинности.

Логические элементы в составе компьютера. Триггер. Сумматор. Многоразрядный сумматор. Построение схем на логических элементах по заданному логическому выражению. Запись логического выражения по логической схеме.

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;

**б) 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.

# ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## 11 КЛАСС

№ п/п	Раздел	Тема	ЭОР и ЦОР используемые на уроке	Воспитательный аспект
1.	<b>Теоретические основы информатики (18 часов)</b>	1.	Количество информации 1 Информация и информационные процессы Количество информации <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> Тест «Количество информации» <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/1.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/1.htm</a>	установление доверительных отношений между педагогическим работником и обучающимися, способствующих позитивному восприятию обучающимися требований и просьб педагогического работника, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности; побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими
2.		2.	Алгоритмы сжатия данных 1 Информация и информационные процессы Сжатие данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
3.		3.	Входная контрольная работа 1	
4.		4.	Алгоритм Хаффмана. Практическая работа по теме "Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана" 1 Информация и информационные процессы Сжатие данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Алгоритм RLE <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
5.		5.	Алгоритм LZW 1 Информация и информационные процессы Сжатие данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/">https://kpolyakov.spb.ru/school/</a>	

					<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">basebook/slides.htm</a>	(педагогическими работниками) и обучающимися, принципы учебной дисциплины и самоорганизации; привлечение внимания обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания обучающимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения; использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного,
6.	6.	Алгоритмы сжатия данных с потерями. Практическая работа по теме "Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3)"	1	Тест «Сжатие данных» <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/4.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/4.htm</a> ПР Сжатие данных с потерями <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>		
7.	7.	Скорость передачи данных	1	Информация и информационные процессы Передача данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> Тест «Передача данных» <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/3.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/3.htm</a>		
8.	8.	Помехоустойчивые коды	1	Информация и информационные процессы Передача данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>		
9.	9.	Практическая работа по теме "Помехоустойчивые коды"	1	Информация и информационные процессы Передача данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>		
10.	10.	Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный процесс. Обратная связь	1	Информация и информационные процессы Информация и управление <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a> Тест <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/5.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/5.htm</a>		
11.	11.	Модели и моделирование	1	Моделирование		

					<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> Тест Моделирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/6.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/6.htm</a>	гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
12.		12.	Графы	1	Моделирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
13.		13.	Решение задач с помощью графов	1	Моделирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
14.		14.	Деревья	1	Моделирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
15.		15.	Основы теории игр	1	Моделирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
16.		16.	Практическая работа по теме "Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией"	1		
17.		17.	Средства искусственного интеллекта	1		
18.		18.	Практическая работа по теме "Средства искусственного интеллекта"	1		
19.	<b>Информационные технологии (48 часов)</b>	1.	Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча—Тьюринга	1	Элементы теории алгоритмов <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	применение на уроке интерактивных форм работы с обучающимися: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию обучающихся; дискуссий,
20.		2.	Практическая работа по теме "Составление простой программы для машины	1	ПР. Элементы теории алгоритмов <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	

			Тьюринга"			<p>которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога, групповой работы или работы в парах, которые учат командной работе и взаимодействию с другими детьми;</p> <p>включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию обучающихся к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока; организация шефства мотивированных и эрудированных обучающихся над их обучающимися и неуспевающими одноклассниками, дающего</p>
21.	3.	Машина Поста	1	<p>ПР. Элементы теории алгоритмов</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>		
22.	4.	Нормальные алгоритмы Маркова	1	<p>ПР. Элементы теории алгоритмов</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>		
23.	5.	Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова. Невозможность автоматической отладки программ	1	<p>ПР. Элементы теории алгоритмов</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>		
24.	6.	Сложность вычислений	1	<p>ПР. Элементы теории алгоритмов</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p> <p>Тест Сложность вычислений</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/py11.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/py11.htm</a></p>		
25.	7.	Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма «решето Эратосфена»	1	<p>Элементы теории алгоритмов</p> <p>ПР Решето Эратосфена</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>		
26.	8.	Практическая работа по теме "Поиск простых чисел в заданном диапазоне"	1	<p>Элементы теории алгоритмов</p> <p>ПР Поиск простых чисел</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>		
27.	9.	Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики	1	<p>Элементы теории алгоритмов</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a></p>		
28.	10.	Практическая работа по теме "Реализация вычислений с	1	<p>Элементы теории алгоритмов</p> <p>ПР Длинные числа</p> <p><a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/">https://kpolyakov.spb.ru/school/</a></p>		

			многоразрядными числами"		<a href="http://basebook/prakt.htm">basebook/prakt.htm</a>	им социально значимый
29.		11.	Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы. Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста	1	Алгоритмизация и программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	опыт сотрудничества и взаимной помощи; инициирование и поддержка исследовательской
30.		12.	Практическая работа по теме "Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста"	1	Алгоритмизация и программирование ПР Словари. Алфавитно-частотные словари <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	деятельности обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых
31.		13.	Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ	1	Алгоритмизация и программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навыки самостоятельного решения теоретической
32.		14.	Практическая работа по теме "Анализ текста на естественном языке"	1	Алгоритмизация и программирование ПР Анализ текста на естественном языке <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	проблемы, генерирования и оформления собственных идей, уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах
33.		15.	Стеки. Анализ правильности скобочного выражения	1	Алгоритмизация и программирование Стеки <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	других исследователей, навык публичного выступления перед
34.		16.	Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме	1	Алгоритмизация и программирование Вычисление арифметических выражений <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/">https://kpolyakov.spb.ru/school/</a>	аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки

					<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">basebook/slides.htm</a>	зрения.
35.		17.	Практическая работа по теме "Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме"	1	Алгоритмизация и программирование ПР Вычисление арифметических выражений <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню
36.		18.	Очереди. Использование очереди для временного хранения данных	1	Алгоритмизация и программирование Очереди <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	развития науки и техники;
37.		19.	Практическая работа по теме "Использование очереди"	1	Алгоритмизация и программирование ПР использование очереди <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
38.		20.	Деревья. Реализация дерева с помощью ссылочных структур. Двоичные (бинарные) деревья. Построение дерева для заданного арифметического выражения	1	Алгоритмизация и программирование Деревья <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> Тест Деревья <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/12.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/12.htm</a>	
39.		21.	Практическая работа по теме "Использование деревьев для вычисления арифметических выражений"	1	Алгоритмизация и программирование ПР Вычисление арифметических выражений <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
40.		22.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	Алгоритмизация и программирование Деревья <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	



41.		23.	Рекурсивные алгоритмы обхода дерева. Использование стека и очереди для обхода дерева	1	Алгоритмизация и программирование Деревья <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
42.		24.	Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа	1	Алгоритмизация и программирование Графы <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
43.		25.	Обход графа в глубину. Обход графа в ширину	1	Алгоритмизация и программирование Графы <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
44.		26.	Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа	1	Тест Графы. Определение количества путей <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/13.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/13.htm</a>	
45.		27.	Алгоритм Дейкстры.	1	Алгоритмизация и программирование Алгоритм Дейкстры <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
46.		28.	Практическая работа по теме "Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры)"	1	Алгоритмизация и программирование ПР Алгоритм Дейкстры <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
47.		29.	Алгоритм Флойда— Уоршалла	1	Алгоритмизация и программирование ПР Алгоритм Флойда— Уоршалла <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
48.		30.	Задачи, решаемые с	1	Алгоритмизация и	

			помощью динамического программирования: вычисление рекурсивных функций		программирование Динамическое программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>
49.		31.	Практическая работа по теме "Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования"	1	Алгоритмизация и программирование ПР Числа Фибоначчи <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>
50.		32.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: подсчёт количества вариантов	1	Алгоритмизация и программирование Динамическое программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>
51.		33.	Практическая работа по теме "Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования"	1	Алгоритмизация и программирование ПР Количество программ <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>
52.		34.	Задачи, решаемые с помощью динамического программирования: задачи оптимизации	1	Алгоритмизация и программирование ПР Размен монет <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a> Тест Динамическое программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/14.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/14.htm</a>
53.		35.	Понятие о парадигмах программирования. Обзор языков программирования	1	Объектно-ориентированное программирование Введение <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>
54.		36.	Понятие об объектно-	1	Объектно-ориентированное

			ориентированном программировании		программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
55.		37.	Объекты и классы. Свойства и методы объектов	1	Объектно-ориентированное программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Движение по дороге <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
56.		38.	Объектно-ориентированный анализ	1	Объектно-ориентированное программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
57.		39.	Практическая работа по теме "Использование готовых классов в программе"	1	Объектно-ориентированное программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Классы логических элементов <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
58.		40.	Разработка программ на основе объектно-ориентированного подхода	1	Объектно-ориентированное программирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
59.		41.	Практическая работа "Разработка простой программы с использованием классов"	1	Объектно-ориентированное программирование ПР Работа с формой <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
60.		42.	Инкапсуляция. Практическая работа по теме "Разработка класса, использующего инкапсуляцию"	1		
61.		43.	Наследование.	1		

			Полиморфизм			
62.		44.	Практическая работа по теме "Разработка иерархии классов"	1		
63.		45.	Среды быстрой разработки программ. Проектирование интерфейса пользователя	1		
64.		46.	Проектирование интерфейса пользователя	1		
65.		47.	Использование готовых управляемых элементов для построения интерфейса	1		
66.		48.	Практическая работа по теме "Разработка программы с графическим интерфейсом"	1		
67.	<b>Алгоритмы и программирование (50 часов)</b>	1.	Изучение второго языка программирования	1		формирование готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности; развитие навыков сотрудничества со сверстниками, детьми
68.		2.	Изучение второго языка программирования	1		
69.		3.	Этапы компьютерно-математического моделирования	1	Моделирование Этапы компьютерного моделирования <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
70.		4.	Дискретизация при математическом моделировании непрерывных процессов. Моделирование движения	1	Моделирование Моделирование движения <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
71.		5.	Практическая работа по теме "Моделирование движения"	1	Моделирование Моделирование движения <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
72.		6.	Моделирование	1	Моделирование	

			биологических систем. Практическая работа по теме "Моделирование биологических систем"		ПР Моделирование развития популяции ПР Модель эпидемии <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	<p>младшего возраста, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;</p> <p>воспитание эстетического отношения к миру, включая эстетику научного и технического творчества;</p> <p>осознание выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;</p> <p>отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем. использование в работе информационных ресурсов, в том числе ресурсов</p>
73.	7.	Математические модели в экономике. Вычислительные эксперименты с моделями	1	Моделирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>		
74.	8.	Вероятностные модели. Практическая работа по теме "Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло"	1	Моделирование ПР Метода Монте-Карло <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>		
75.	9.	Компьютерное моделирование систем управления	1	Моделирование <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Системы массового обслуживания <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>		
76.	10.	Обработка результатов эксперимента	1			
77.	11.	Табличные (реляционные) базы данных	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> Тест Основные понятия базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/7.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/7.htm</a>		
78.	12.	Поиск, сортировка и фильтрация данных. Запросы на выборку данных. Запросы с параметрами. Вычисляемые поля в запросах	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>		

79.		13.	Практическая работа по теме "Работа с готовой базой данных"	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	<p>дистанционного обучения, помощь в освоении и самостоятельном использовании этих ресурсов</p> <p>предоставление информации о дополнительном образовании, возможности углубленного изучения информатики в других образовательных организациях, в том числе с применением дистанционных образовательных технологий</p> <p>консультирование обучающихся по выбору профессий и специальностей, где особо необходимы знания информатики.</p> <p>содействие формированию у обучающихся позитивных эмоций от информационной</p>
80.		14.	Многотабличные базы данных. Типы связей между таблицами. Внешний ключ. Целостность базы данных	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> Тест Многотабличные базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test1bu/8.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test1bu/8.htm</a>	
81.		15.	Практическая работа по теме "Разработка многотабличной базы данных"	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Создание базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
82.		16.	Запросы к многотабличным базам данных	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
83.		17.	Практическая работа по теме "Запросы к многотабличной базе данных"	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Запросы <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
84.		18.	Язык управления данными SQL	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
85.		19.	Практическая работа по теме "Управление данными с помощью языка SQL"	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Язык SQL <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
86.		20.	Нереляционные базы данных. Экспертные системы	1	Базы данных <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	

87.		21.	Интернет-приложения	1		<p>деятельности, в том числе от нахождения ошибки в своих решениях как источника улучшения и нового понимания</p> <p>формирование способности к постижению основ информационных моделей реального объекта или процесса, готовности к применению моделирования для построения объектов и процессов, определения их свойств;</p> <p>подготовка к активной деятельности технологической и социальной направленности, формирование способности инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;</p> <p>проявление интереса к сферам профессиональной деятельности, связанным с</p>
88.		22.	Понятие о серверной и клиентской частях сайта. Технология «клиент — сервер», её достоинства и недостатки	1		
89.		23.	Основы языка HTML	1	<p>Создание веб-сайтов  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>  Тест Веб-сайты и веб-страницы  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/9.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/test11bu/9.htm</a></p>	
90.		24.	Практическая работа по теме "Создание текстовой веб-страницы"	1	<p>Создание веб-сайтов  ПР Создание текстовой веб-страницы  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>	
91.		25.	Основы языка HTML	1	<p>Создание веб-сайтов  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a></p>	
92.		26.	Основы языка HTML	1	<p>Создание веб-сайтов  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a></p>	
93.		27.	Практическая работа по теме "Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео)"	1	<p>Создание веб-сайтов  ПР Создание веб-страницы  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>	
94.		28.	Основы каскадных таблиц стилей (CSS)	1	<p>Создание веб-сайтов  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>  Тест Веб-сайты и веб-страницы  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/t">https://kpolyakov.spb.ru/school/t</a></p>	

					<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/9.htm">est11bu/9.htm</a>	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;
95.	29.	Практическая работа по теме "Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей"	1	Создание веб-сайтов ПР Оформление веб-страницы <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a> Тест Каскадные таблицы стилей <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/10.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/est11bu/10.htm</a>		
96.	30.	Сценарии на языке JavaScript	1	Создание веб-сайтов Динамический HTML <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>		
97.	31.	Сценарии на языке JavaScript	1	Создание веб-сайтов Динамический HTML <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>		
98.	32.	Формы на веб-странице	1	Создание веб-сайтов Динамический HTML <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>		
99.	33.	Практическая работа по теме "Обработка данных форм"	1	Создание веб-сайтов Динамический HTML <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Обработка данных форм <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>		
100.	34.	Размещение веб-сайтов. Услуга хостинга. Загрузка файлов на сайт	1	Создание веб-сайтов Динамический HTML <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Услуги хостинга <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>		
101.	35.	Кадрирование. Исправление перспективы.	1	Компьютерная графика и анимация		



			Гистограмма. Коррекция уровней, коррекция цвета. Обесцвечивание цветных изображений		<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>
102.		36.	Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств. Практическая работа по теме "Обработка цифровых фотографий"	1	Компьютерная графика и анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Компьютерная графика и анимация. Обработка цифровых фотографий <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>
103.		37.	Ретушь. Работа с областями. Фильтры. Практическая работа по теме "Ретушь цифровых фотографий"	1	Компьютерная графика и анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Компьютерная графика и анимация. Обработка цифровых фотографий <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>
104.		38.	Многослойные изображения. Текстовые слои. Маска слоя. Каналы. Сохранение выделенной области	1	Компьютерная графика и анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>
105.		39.	Практическая работа по теме "Многослойные изображения"	1	Компьютерная графика и анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР Компьютерная графика и анимация. Обработка цифровых фотографий <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>

106.		40.	Подготовка иллюстраций для веб-сайтов. Практическая работа по теме "Анимированные изображения"	1	Компьютерная графика и анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР. Анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
107.		41.	Векторная графика. Векторизация растровых изображений	1	Компьютерная графика и анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
108.		42.	Практическая работа по теме "Векторная графика"	1	Компьютерная графика и анимация <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a> ПР. Векторная графика <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
109.		43.	Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей	1	Трёхмерная графика <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
110.		44.	Практическая работа по теме "Создание простых трёхмерных моделей"	1	Трёхмерная графика <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
111.		45.	Сеточные модели. Материалы	1	Трёхмерная графика <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	
112.		46.	Практическая работа по теме "Сеточные модели"	1	ПР. Векторная графика <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a> ПР. Векторная графика. Сеточные модели <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>	
113.		47.	Моделирование источников освещения. Камеры	1	Трёхмерная графика <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/slides.htm</a>	

114.		48.	Практическая работа по теме "Рендеринг"	1	<p>ПР. Векторная графика  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a>  ПР. Векторная графика.  Рендеринг  <a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/basebook/prakt.htm</a></p>	
115.		49.	Аддитивные технологии (3D-принтеры)	1		
116.		50.	Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности	1		
117.	<b>Резерв (20 часов)</b>	1.	Повторение Анализ информационных моделей	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	<p>формирование представлений обучающихся о полезности знаний информатики вне зависимости от избранной профессии или специальности;  формирование способности к логическому рассуждению и коммуникации, установки на использование этой способности, на ее ценность;  формирование у обучающихся умения применять средства информационно-</p>
118.		2.	Повторение Составление таблицы истинности логической функции	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
119.		3.	Повторение Поиск и сортировка в базах данных	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
120.		4.	Повторение Кодирование и декодирование данных	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
121.		5.	Повторение Выполнение и анализ простых алгоритмов	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
122.		6.	Повторение Анализ программ для исполнителей с циклами	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
123.		7.	Повторение Кодирование информации. Передача информации	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	

124.		8.	Повторение Кодирование. Комбинаторика	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	коммуникационных технологий в решении задачи там, где это эффективно
125.		9.	Повторение Встроенные функции в электронных таблицах	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
126.		10.	Повторение Поиск слов в текстовом документе	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
127.		11.	Повторение Вычисление количества информации	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
128.		12.	Повторение Выполнение алгоритмов для исполнителя	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
129.		13.	Повторение Поиск путей в графе	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
130.		14.	Промежуточная аттестация	1		
131.		15.	Повторение Позиционные системы счисления	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
132.		16.	Повторение Анализ истинности логического выражения	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
133.		17.	Повторение Рекурсивные алгоритмы. Обработка последовательности чисел	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
134.		18.	Повторение Динамическое программирование	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	
135.		19.	Повторение	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm</a>	

			Теория игр.		<a href="#">ege.htm</a>	
136.		20.	Повторение Выполнение параллельных процессов	1	<a href="https://kpolyakov.spb.ru/school/ege.htm">https://kpolyakov.spb.ru/school/ ege.htm</a>	

