

Приложение  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет – Информатика (углубленный уровень)

Уровень образования – среднее общее  
Классы 10-11

г. Екатеринбург

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС СОО на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы.

### Планируемые результаты освоения учебного предмета

*Личностные результаты* освоения основной образовательной программы отражают:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния

социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

**Метапредметные результаты** освоения основной образовательной программы отражают:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

**Предметные результаты** освоения основной образовательной программы на углубленном уровне ориентированы на обеспечение преимущественно общеобразовательной и общекультурной подготовки, а также подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путем более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоением основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Изучение предметной области "Математика и информатика" должно обеспечить:

сформированность представлений о социальных, культурных и исторических факторах становления математики и информатики;

сформированность основ логического, алгоритмического и математического мышления;

сформированность умений применять полученные знания при решении различных задач;

сформированность представлений о математике как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

сформированность представлений о роли информатики и ИКТ в современном обществе, понимание основ правовых аспектов использования компьютерных программ и работы в Интернете;

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 этических аспектов информационных технологий; осознание ответственности людей, вовлеченных в создание и использование информационных систем, распространение информации.

Предметные результаты изучения предметной области

"Информатика" (углубленный уровень) – требования к предметным результатам освоения углубленного курса информатики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) владение системой базовых знаний, отражающих вклад информатики в формирование современной научной картины мира;

2) овладение понятием сложности алгоритма, знание основных алгоритмов обработки числовой и текстовой информации, алгоритмов поиска и сортировки;

3) владение универсальным языком программирования высокого уровня (по выбору), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умением использовать основные управляющие конструкции;

4) владение навыками и опытом разработки программ в выбранной среде программирования, включая тестирование и отладку программ; владение элементарными навыками формализации прикладной задачи и документирования программ;

5) сформированность представлений о важнейших видах дискретных объектов и об их простейших свойствах, алгоритмах анализа этих объектов, о кодировании и декодировании данных и причинах искажения данных при передаче; систематизацию знаний, относящихся к математическим объектам информатики; умение строить математические объекты информатики, в том числе логические формулы;

6) сформированность представлений об устройстве современных компьютеров, о тенденциях развития компьютерных технологий; о понятии "операционная система" и основных функциях операционных систем; об общих принципах разработки и функционирования интернет-приложений;

7) сформированность представлений о компьютерных сетях и их роли в современном мире; знаний базовых принципов организации и функционирования компьютерных сетей, норм информационной этики и права, принципов обеспечения информационной безопасности, способов и средств обеспечения надежного функционирования средств ИКТ;

8) владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними;

9) владение опытом построения и использования компьютерно-математических моделей, проведения экспериментов и статистической обработки данных с помощью компьютера, интерпретации результатов, получаемых в ходе моделирования реальных процессов; умение оценивать числовые параметры моделируемых объектов и процессов, пользоваться базами данных и справочными системами;

10) сформированность умения работать с библиотеками программ; наличие опыта использования компьютерных средств представления и анализа данных.

## Содержание программы

В результате изучения учебного предмета «Информатика» на уровне среднего общего образования выпускник на углубленном уровне научится:

### **Введение. Информация и информационные процессы. Данные**

Способы представления данных. Различия в представлении данных, предназначенных для хранения и обработки в автоматизированных компьютерных системах и предназначенных для восприятия человеком.

Системы. Компоненты системы и их взаимодействие.. Информационное взаимодействие в системе, управление. Разомкнутые и замкнутые системы управления. *Математическое и компьютерное моделирование систем управления.*

### **Математические основы информатики**

#### **Тексты и кодирование. Передача данных**

Знаки, сигналы и символы. Знаковые системы.

Равномерные и неравномерные коды. Префиксные коды. Условие Фано. *Обратное условие Фано.* Алгоритмы декодирования при использовании префиксных кодов.

Сжатие данных. Учет частотности символов при выборе неравномерного кода. *Оптимальное кодирование Хаффмана.* Использование программ-архиваторов. *Алгоритм LZW.*

Передача данных. Источник, приемник, канал связи, сигнал, кодирующее и декодирующее устройства.

*Пропускная способность и помехозащищенность канала связи. Кодирование сообщений в современных средствах передачи данных.*

Искажение информации при передаче по каналам связи. Коды с возможностью обнаружения и исправления ошибок.

*Способы защиты информации, передаваемой по каналам связи. Криптография (алгоритмы шифрования). Стеганография.*

#### **Дискретизация**

Измерения и дискретизация. Частота и разрядность измерений. Универсальность дискретного представления информации.

Дискретное представление звуковых данных. Многоканальная запись. Размер файла, полученного в результате записи звука.

Дискретное представление статической и динамической графической информации.

*Сжатие данных при хранении графической и звуковой информации.*

#### **Системы счисления**

Свойства позиционной записи числа: количество цифр в записи, признак делимости числа на основание системы счисления.

Алгоритм перевода десятичной записи числа в запись в позиционной системе с заданным основанием. Алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и вычисления числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием.

Арифметические действия в позиционных системах счисления.

*Краткая и развернутая форма записи смешанных чисел в позиционных системах счисления. Перевод смешанного числа в позиционную систему счисления с заданным основанием.*

*Представление целых и вещественных чисел в памяти компьютера. Компьютерная арифметика.*

### **Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики**

Операции «импликация», «эквиваленция». Логические функции.

Законы алгебры логики. Эквивалентные преобразования логических выражений. Логические уравнения.

Построение логического выражения с данной таблицей истинности. Дизъюнктивная нормальная форма. *Конъюнктивная нормальная форма.*

Логические элементы компьютеров. Построение схем из базовых логических элементов.

Дискретные игры двух игроков с полной информацией. Выигрышные стратегии.

### **Дискретные объекты**

Решение алгоритмических задач, связанных с анализом графов (примеры: построения оптимального пути между вершинами ориентированного ациклического графа; определения количества различных путей между вершинами).

Обход узлов дерева в глубину. *Упорядоченные деревья (деревья, в которых упорядочены ребра, выходящие из одного узла).*

Использование деревьев при решении алгоритмических задач (примеры: анализ работы рекурсивных алгоритмов, разбор арифметических и логических выражений). Бинарное дерево. *Использование деревьев при хранении данных.*

Использование графов, деревьев, списков при описании объектов и процессов окружающего мира.

## **Алгоритмы и элементы программирования**

### **Алгоритмы и структуры данных**

Алгоритмы исследования элементарных функций, в частности – точного и приближенного решения квадратного уравнения с целыми и вещественными коэффициентами, определения экстремумов квадратичной функции на отрезке.

Алгоритмы анализа и преобразования записей чисел в позиционной системе счисления.

Алгоритмы, связанные с делимостью целых чисел. Алгоритм Евклида для определения НОД двух натуральных чисел.

Алгоритмы линейной (однопроходной) обработки последовательности чисел без использования дополнительной памяти, зависящей от длины последовательности (вычисление максимума, суммы; линейный поиск и т.п.). Обработка элементов последовательности, удовлетворяющих определенному условию (вычисление суммы заданных элементов, их максимума и т.п.).

Алгоритмы обработки массивов. Примеры: перестановка элементов данного одномерного массива в обратном порядке; циклический сдвиг элементов массива; заполнение двумерного числового массива по заданным правилам; поиск элемента в двумерном массиве; вычисление максимума и суммы элементов двумерного массива. *Вставка и удаление элементов в массиве.*

Рекурсивные алгоритмы, в частности: нахождение натуральной и целой степени заданного ненулевого вещественного числа; вычисление факториалов; вычисление n-го элемента рекуррентной последовательности (например, последовательности Фибоначчи). Построение и анализ дерева рекурсивных вызовов. Возможность записи рекурсивных алгоритмов без явного использования рекурсии.

Сортировка одномерных массивов. Квадратичные алгоритмы сортировки (пример: сортировка пузырьком). Слияние двух отсортированных массивов в один без использования сортировки.

Алгоритмы анализа отсортированных массивов. Рекурсивная реализация сортировки массива на основе слияния двух его отсортированных фрагментов.

Алгоритмы анализа символьных строк, в том числе: подсчет количества появлений символа в строке; разбиение строки на слова по пробельным символам; поиск подстроки внутри данной строки; замена найденной подстроки на другую строку.

Построение графика функции, заданной формулой, программой или таблицей значений.

Алгоритмы приближенного решения уравнений на данном отрезке, например, методом деления отрезка пополам. Алгоритмы приближенного вычисления длин и площадей, в том числе: приближенное вычисление длины плоской кривой путем аппроксимации ее ломаной; приближенный подсчет методом трапеций площади под графиком функции, заданной формулой, программой или таблицей значений. *Приближенное вычисление площади фигуры методом Монте-Карло. Построение траекторий, заданных разностными схемами. Решение задач оптимизации. Алгоритмы вычислительной геометрии. Вероятностные алгоритмы.*

Сохранение и использование промежуточных результатов. Метод динамического программирования.

Представление о структурах данных. Примеры: списки, словари, деревья, очереди. *Хэш-таблицы.*

### **Языки программирования**

Подпрограммы (процедуры, функции). Параметры подпрограмм. Рекурсивные процедуры и функции.

Логические переменные. Символьные и строковые переменные. Операции над строками.

Двумерные массивы (матрицы). *Многомерные массивы.*

Средства работы с данными во внешней памяти. Файлы.

Подробное знакомство с одним из универсальных процедурных языков программирования. Запись алгоритмических конструкций и структур данных в выбранном языке программирования. Обзор процедурных языков программирования.

*Представление о синтаксисе и семантике языка программирования.*

*Понятие о непроцедурных языках программирования и парадигмах программирования. Изучение второго языка программирования.*

### **Разработка программ**

Этапы решения задач на компьютере.

Структурное программирование. Проверка условия выполнения цикла до начала выполнения тела цикла и после выполнения тела цикла: постусловие и предусловие цикла. Инвариант цикла.

Методы проектирования программ «сверху вниз» и «снизу вверх». Разработка программ, использующих подпрограммы.

Библиотеки подпрограмм и их использование.

Интегрированная среда разработки программы на выбранном языке программирования. Пользовательский интерфейс интегрированной среды разработки программ.

Понятие об объектно-ориентированном программировании. Объекты и классы. *Инкапсуляция, наследование, полиморфизм.*

Среды быстрой разработки программ. Графическое проектирование интерфейса пользователя. Использование модулей (компонентов) при разработке программ.

#### **Элементы теории алгоритмов**

Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга – пример абстрактной универсальной вычислительной модели. Тезис Чёрча–Тьюринга.

*Другие универсальные вычислительные модели (пример: машина Поста). Универсальный алгоритм. Вычислимые и невычислимые функции. Проблема остановки и ее неразрешимость.*

*Абстрактные универсальные порождающие модели (пример: грамматики).*

Сложность вычисления: количество выполненных операций, размер используемой памяти; их зависимость от размера исходных данных. Сложность алгоритма сортировки слиянием (MergeSort).

Примеры задач анализа алгоритмов: определение входных данных, при которых алгоритм дает указанный результат; определение результата алгоритма без его полного пошагового выполнения.

*Доказательство правильности программ.*

#### **Математическое моделирование**

Практическая работа с компьютерной моделью по выбранной теме. Проведение вычислительного эксперимента. Анализ достоверности (правдоподобия) результатов компьютерного эксперимента.

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

Построение математических моделей для решения практических задач.

Имитационное моделирование. *Моделирование систем массового обслуживания.*

*Использование дискретизации и численных методов в математическом моделировании непрерывных процессов.*

*Использование сред имитационного моделирования (виртуальных лабораторий) для проведения компьютерного эксперимента в учебной деятельности.*

*Компьютерный (виртуальный) и материальный прототипы изделия. Использование учебных систем автоматизированного проектирования.*

### **Информационно-коммуникационные технологии и их использование для анализа данных**

#### **Аппаратное и программное обеспечение компьютера**

Аппаратное обеспечение компьютеров. Персональный компьютер.

Многопроцессорные системы. *Суперкомпьютеры. Распределенные вычислительные системы и обработка больших данных.* Мобильные цифровые устройства и их роль в

коммуникациях. *Встроенные компьютеры. Микроконтроллеры. Роботизированные производства.*

Соответствие конфигурации компьютера решаемым задачам. Тенденции развития аппаратного обеспечения компьютеров.

Программное обеспечение (ПО) компьютеров и компьютерных систем. Классификация программного обеспечения. Многообразие операционных систем, их функции. Программное обеспечение мобильных устройств.

*Модель информационной системы «клиент–сервер». Распределенные модели построения информационных систем. Использование облачных технологий обработки данных в крупных информационных системах.*

Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения. *Системное администрирование.*

Тенденции развития компьютеров. *Квантовые вычисления.*

Техника безопасности и правила работы на компьютере. Гигиена, эргономика, ресурсосбережение, технологические требования при эксплуатации компьютерного рабочего места. *Проектирование автоматизированного рабочего места в соответствии с целями его использования.*

*Применение специализированных программ для обеспечения стабильной работы средств ИКТ. Технология проведения профилактических работ над средствами ИКТ: диагностика неисправностей.*

### **Подготовка текстов и демонстрационных материалов**

Технологии создания текстовых документов. Вставка графических объектов, таблиц. Использование готовых шаблонов и создание собственных.

Средства поиска и замены. Системы проверки орфографии и грамматики. Нумерация страниц. Разработка гипертекстового документа: определение структуры документа, автоматическое формирование списка иллюстраций, сносок и цитат, списка используемой литературы и таблиц. Библиографическое описание документов. Коллективная работа с документами. Рецензирование текста.

Средства создания и редактирования математических текстов.

Технические средства ввода текста. Распознавание текста. *Распознавание устной речи. Компьютерная верстка текста. Настольно-издательские системы.*

### **Работа с аудиовизуальными данными**

Технические средства ввода графических изображений. Кадрирование изображений. Цветовые модели. Коррекция изображений. Работа с многослойными изображениями.

Работа с векторными графическими объектами. Группировка и трансформация объектов.

Технологии ввода и обработки звуковой и видеоинформации.

*Технологии цифрового моделирования и проектирования новых изделий. Системы автоматизированного проектирования. Разработка простейших чертежей деталей и узлов с использованием примитивов системы автоматизированного проектирования. Аддитивные технологии (3D-печать).*

### **Электронные (динамические) таблицы**

Технология обработки числовой информации. Ввод и редактирование данных. Автозаполнение. Форматирование ячеек. Стандартные функции. Виды ссылок в формулах. Фильтрация и сортировка данных в диапазоне или таблице. Коллективная работа с данными. *Подключение к внешним данным и их импорт.*

Решение вычислительных задач из различных предметных областей.

Компьютерные средства представления и анализа данных. Визуализация данных.

### **Базы данных**

Понятие и назначение базы данных (далее – БД). Классификация БД. Системы управления БД (СУБД). Таблицы. Запись и поле. Ключевое поле. Типы данных. Запрос. Типы запросов. Запросы с параметрами. Сортировка. Фильтрация. Вычисляемые поля.

*Формы. Отчеты.*

Многотабличные БД. Связи между таблицами. *Нормализация.*

### **Подготовка и выполнение исследовательского проекта**

Технология выполнения исследовательского проекта: постановка задачи, выбор методов исследования, составление проекта и плана работ, подготовка исходных данных, проведение исследования, формулировка выводов, подготовка отчета. Верификация (проверка надежности и согласованности) исходных данных и валидация (проверка достоверности) результатов исследования.

Статистическая обработка данных. Обработка результатов эксперимента.

### **Системы искусственного интеллекта и машинное обучение**

*Машинное обучение – решение задач распознавания, классификации и предсказания.*

*Искусственный интеллект. Анализ данных с применением методов машинного обучения. Экспертные и рекомендательные системы.*

*Большие данные в природе и технике (геномные данные, результаты физических экспериментов, интернет-данные, в частности данные социальных сетей). Технологии их обработки и хранения.*

## **Работа в информационном пространстве**

### **Компьютерные сети**

Принципы построения компьютерных сетей. *Аппаратные компоненты компьютерных сетей. Проводные и беспроводные телекоммуникационные каналы. Сетевые протоколы. Принципы межсетевого взаимодействия. Сетевые операционные системы. Задачи системного администрирования компьютеров и компьютерных сетей.*

Интернет. Адресация в сети Интернет (IP-адреса, маски подсети). Система доменных имен.

Технология WWW. Браузеры.

Веб-сайт. Страница. Взаимодействие веб-страницы с сервером. Язык HTML. Динамические страницы.

Разработка веб-сайтов. Язык HTML, каскадные таблицы стилей (CSS). *Динамический HTML. Размещение веб-сайтов.*

*Использование сценариев на языке Javascript. Формы. Понятие о серверных языках программирования.*

Сетевое хранение данных. Облачные сервисы.

### **Деятельность в сети Интернет**

Расширенный поиск информации в сети Интернет. Использование языков построения запросов.

Другие виды деятельности в сети Интернет. Сервисы Интернета. Геолокационные сервисы реального времени (локация мобильных телефонов, определение загруженности автомагистралей и т.п.); интернет-торговля; бронирование билетов и гостиниц и т.п. Облачные версии прикладных программных систем.

Новые возможности и перспективы развития Интернета: мобильность, облачные технологии, виртуализация, социальные сервисы, доступность. *Технологии «Интернета вещей»*. Развитие технологий распределенных вычислений.

### **Социальная информатика**

Социальные сети – организация коллективного взаимодействия и обмена данными. Проблема подлинности полученной информации. *Государственные электронные сервисы и услуги*. Мобильные приложения. Открытые образовательные ресурсы. Информационная культура. Информационные пространства коллективного взаимодействия. Сетевой этикет: правила поведения в киберпространстве.

*Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ докомпьютерной эры (запись чисел, алфавитов национальных языков, библиотечного и издательского дела и др.) и компьютерной эры (языки программирования).*

### **Информационная безопасность**

Средства защиты информации в автоматизированных информационных системах (АИС), компьютерных сетях и компьютерах. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности АИС. Компьютерные вирусы и вредоносные программы. Использование антивирусных средств.

Электронная подпись, сертифицированные сайты и документы. Правовые нормы использования компьютерных программ и работы в Интернете. Законодательство РФ области программного обеспечения.

Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием ИКТ. Правовое обеспечение информационной безопасности.

## **Перечень практических работ**

### **10 класс**

1. Тренажёр «Лампанель» (урок № 22)
2. Операции с целыми числами (урок № 23)
3. Тренажёр «Логика» (урок № 27)
4. Логические элементы компьютера (урок № 39)
5. Исследование компьютера (урок № 42)
6. Использование облачных хранилищ данных (урок № 45)
7. Сканирование и распознавание текстов (урок № 51)
8. Набор математических текстов (текстовые процессоры) (урок № 53)
9. Коллективная работа над документами (урок № 56)
10. Чертежи в программе КОМПАС (урок № 59)
11. Знакомство с аудиоредактором (урок № 63)
12. Знакомство с видеоредактором (урок № 64)
13. Информационные системы в Интернете (урок № 71)
14. Сложные условия (урок № 84)
15. Процедуры (урок № 90)
16. Функции (урок № 91)
17. Рекурсия (урок № 94)
18. Алгоритмы обработки массивов (урок № 101)
19. Функции для работы со строками (урок № 109)
20. Файловый ввод и вывод (урок № 117)
21. Решение уравнений в табличных процессорах (урок № 124)
22. Современные алгоритмы шифрования (урок № 133)

### 11 класс

1. Использование архиваторов (урок № 11)
2. Математическое моделирование (урок № 17)
3. Модель эпидемии (урок № 21)
4. Создание базы данных (урок № 29)
5. Оформление страницы (урок № 41)
6. Динамический HTML (урок № 50)
7. Вычислимые функции (урок № 55)
8. Вычисление арифметических выражений (урок № 65)
9. Количество программ (урок № 81)
10. Размен монет (урок № 82)
11. Работа с формой (урок № 89)
12. Анимация (урок № 113)
13. Технология обработки больших данных (урок № 128)

### Тематическое планирование

#### 10 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
1.	Техника безопасности и организация рабочего места	1
<b>Информация и информационные процессы (5 ч)</b>		
2.	Информация и информационные процессы	1
3.	Структура информации.	1
4.	Деревья	1
5.	Графы. Оптимальные маршруты	1
6.	Графы. Количество маршрутов	1
<b>Тексты и кодирование. Передача данных. Дискретизация (8 ч)</b>		
7.	Дискретное кодирование	1
8.	Равномерное кодирование	1
9.	Неравномерное кодирование	1
10.	Декодирование.	1
11.	Оценка количества информации	1
12.	Кодирование текстов	1
13.	Кодирование графической информации	1
14.	Кодирование звуковой и видеоинформации	1
<b>Системы счисления (12 ч)</b>		
15.	Системы счисления	1
16.	Двоичная система счисления	1
17.	Восьмеричная система счисления	1
18.	Шестнадцатеричная система счисления	1
19.	Другие системы счисления	1
20.	Контрольная работа	1
21.	Особенности представления чисел в компьютере	1
22.	Хранение в памяти целых чисел ПР № 1 Тренажёр «Лампанель»	1
23.	Операции с целыми числами ПР № 2 Операции с целыми числами	1
24.	Поразрядные операции	1
25.	Хранение в памяти вещественных чисел	1

26.	Операции с вещественными числами	1
<b>Элементы комбинаторики, теории множеств и математической логики (14 ч)</b>		
27.	Логические операции «И», «ИЛИ», «НЕ», «исключающее ИЛИ» ПР № 3 «Тренажёр «Логика»	1
28.	Импликация и эквиваленция	1
29.	Другие логические операции	1
30.	Логические выражения	1
31.	Запросы в поисковых система.	1
32.	Упрощение логических выражений	1
33.	Логические уравнения	1
34.	Решение логических уравнений	1
35.	Синтез логических выражений	1
36.	Множества и логика	1
37.	Задачи на множества	1
38.	Предикаты и кванторы	1
39.	Логические элементы компьютера ПР № 4 «Логические элементы компьютера»	1
40.	Контрольная работа	1
<b>Аппаратное и программное обеспечение компьютера (10 ч)</b>		
41.	Современные компьютерные системы	1
42.	Принципы устройства компьютеров ПР № 5 Исследование компьютера	1
43.	Магистрально-модульная организация компьютера	1
44.	Процессор	1
45.	Память ПР № 6 Использование облачных хранилищ данных	1
46.	Устройства ввода и вывода	1
47.	Программное обеспечение	1
48.	Системное программное обеспечение	1
49.	Системное программное обеспечение	1
50.	Системы программирования	1
<b>Подготовка текстов и демонстрационных материалов (8 ч)</b>		
51.	Программы для обработки текстов ПР № 7 Сканирование и распознавание текстов	1
52.	Возможности текстовых процессоров	1
53.	Набор математических текстов (текстовые процессоры) ПР № 8 Набор математических текстов (текстовые процессоры)	1
54.	Набор математических текстов (LaTeX)	1
55.	Многостраничные документы	1
56.	Коллективная работа над документами ПР № 9 Коллективная работа над документами	1
57.	Пакеты прикладных программ	1
58.	Программы для дизайна и вёрстки	1
<b>Работа с аудиовизуальными данными (7 ч)</b>		
59.	САПР 2D ПР № 10 Чертежи в программе КОМПАС	1
60.	САПР 3D	1
61.	Пакеты прикладных программ	1
62.	Пакеты прикладных программ	1
63.	Обработка звука ПР № 11 Знакомство с аудиоредактором	1
64.	Обработка видео	1

	ПР № 12 Знакомство с видеоредактором	
65.	Разработка презентаций	1
<b>Компьютерные сети. Деятельность в сети Интернет (10 ч)</b>		
66.	Компьютерные сети. Основные понятия	1
67.	Сеть Интернет	1
68.	Поисковые запросы	1
69.	Адреса в Интернете	1
70.	Тестирование сети	1
71.	Службы Интернета. ПР № 13 Информационные системы в Интернете	1
72.	Служба FTP	1
73.	Электронная коммерция	1
74.	Личное информационное пространство	1
75.	Геолокационные сервисы реального времени	1
<b>Алгоритмы и элементы программирования. Алгоритмы и структуры данных. Языки программирования (44 ч)</b>		
76.	Алгоритмы	1
77.	Оптимальные линейные программы	1
78.	Анализ алгоритмов с ветвлениями и циклами	1
79.	Введение в язык Python	1
80.	Вычисления	1
81.	Операции с целыми числами	1
82.	Случайные числа	1
83.	Ветвления	1
84.	Сложные условия ПР № 14 Сложные условия	1
85.	Циклические алгоритмы	1
86.	Циклические алгоритмы	1
87.	Циклы по переменной	1
88.	Циклы по переменной	1
89.	Процедуры	1
90.	Процедуры ПР № 15 Процедуры	1
91.	Функции. ПР № 16 Функции	1
92.	Логические функции	1
93.	Рекурсия.	1
94.	Рекурсия. ПР № 17 Рекурсия	1
95.	Контрольная работа	1
96.	Массивы	1
97.	Перебор элементов	1
98.	Алгоритмы обработки массивов	1
99.	Линейный поиск в массиве	1
100.	Поиск максимального элемента в массиве	1
101.	Алгоритмы обработки массивов (реверс, сдвиг) ПР № 18 Алгоритмы обработки массивов	1
102.	Отбор элементов массива по условию	1
103.	Сортировка. Простые методы	1
104.	Сортировка слиянием	1
105.	Быстрая сортировка	1
106.	Двоичный поиск	1

107.	Контрольная работа	1
108.	Символьные строки	1
109.	Функции для работы со строками ПР № 19 Функции для работы со строками	1
110.	Преобразование «строка-число»	1
111.	Строки в процедурах и функциях	1
112.	Рекурсивный перебор	1
113.	Сравнение и сортировка строк	1
114.	Контрольная работа	1
115.	Матрицы	1
116.	Алгоритмы обработки матриц	1
117.	Файловый ввод и вывод ПР № 20 Файловый ввод и вывод	1
118.	Обработка массивов	1
119.	Обработка смешанных данных	1
<b>Электронные (динамические) таблицы (10 ч)</b>		
120.	Точность вычислений	1
121.	Решение уравнений. Метод перебора	1
122.	Решение уравнений. Метод деления отрезка пополам	1
123.	Решение уравнений в табличных процессорах	1
124.	Решение уравнений в табличных процессорах ПР № 21 Решение уравнений в табличных процессорах	1
125.	Дискретизация	1
126.	Оптимизация	1
127.	Статистические расчёты	1
128.	Статистические расчёты	1
129.	Обработка результатов эксперимента	1
<b>Информационная безопасность (5 ч)</b>		
130.	Информационная безопасность. Безопасность в интернете.	1
131.	Защита от вредоносных программ	1
132.	Шифрование. Хэширование и пароли	1
133.	Современные алгоритмы шифрования ПР № 22 Современные алгоритмы шифрования	1
134.	Стеганография	1
<b>Социальная информатика (2 ч)</b>		
135.	Социальные сети	1
136.	Государственные электронные сервисы и услуги	1

### 11 класс

№ урока	Тема	Кол-во часов
1.	Техника безопасности и организация рабочего места	1
<b>Информация и информационные процессы. Данные (5 ч)</b>		
2.	Количество информации. Формула Хартли	1
3.	Информация и вероятность	1
4.	Системы	1
5.	Системы управления	1
6.	Информационное общество	1
<b>Тексты и кодирование. Передача данных. Дискретизация (6 ч)</b>		

7.	Передача данных	1
8.	Помехоустойчивые коды	1
9.	Сжатие данных	1
10.	Алгоритм Хаффмана	1
11.	Программы-архиваторы ПР № 1. Использование архиваторов	1
12.	Сжатие данных с потерями	1
<b>Математическое моделирование (13 ч)</b>		
13.	Модели и моделирование	1
14.	Имитационное моделирование	1
15.	Игровые модели	1
16.	Модели мышления	1
17.	Этапы моделирования ПР № 2. Математическое моделирование	1
18.	Моделирование движения. Дискретизация	1
19.	Моделирование движения	1
20.	Модели ограниченного и неограниченного роста.	1
21.	Моделирование эпидемии. ПР № 3. Модель эпидемии	1
22.	Модель «хищник-жертва».	1
23.	Обратная связь. Саморегуляция.	1
24.	Методы Монте-Карло	1
25.	Системы массового обслуживания	1
<b>Базы данных (11 ч)</b>		
26.	Введение в базы данных	1
27.	Многотабличные базы данных	1
28.	Реляционная модель данных	1
29.	Таблицы ПР № 4. Создание базы данных	1
30.	Запросы	1
31.	Язык структурированных запросов (SQL)	1
32.	Формы для ввода данных	1
33.	Кнопочные формы	1
34.	Отчёты	1
35.	Нереляционные базы данных	1
36.	Экспертные системы	1
<b>Компьютерные сети (15 ч)</b>		
37.	Веб-сайты и веб-страницы	1
38.	Текстовые веб-страницы	1
39.	Текстовые веб-страницы	1
40.	Оформление веб-страниц	1
41.	Оформление веб-страниц ПР № 5. Оформление страницы	1
42.	Рисунки на веб-страницах	1
43.	Звук и видео на веб-страницах	1
44.	Таблицы	1
45.	Использование таблиц	1
46.	Блоки	1
47.	Блочная вёрстка	1
48.	XML и XHTML	1
49.	Динамический HTML	1

50.	Язык Javascript ПР № 6. Динамический HTML	1
51.	Размещение веб-сайтов	1
<b>Элементы теории алгоритмов (6 ч)</b>		
52.	Уточнение понятия алгоритма	1
53.	Машина Поста	1
54.	Нормальные алгорифмы Маркова	1
55.	Алгоритмически неразрешимые задачи ПР № 7. Вычислимые функции	1
56.	Сложность вычислений	1
57.	Доказательство правильности программ	1
<b>Алгоритмы и структуры данных. Дискретные объекты (25 ч)</b>		
58.	Решето Эратосфена	1
59.	«Длинные» числа	1
60.	Структуры	1
61.	Файловые операции	1
62.	Словари	1
63.	Алфавитно-частотный словарь	1
64.	Стек, очередь, дек	1
65.	Стек. ПР № 8. Вычисление арифметических выражений	1
66.	Скобочные выражения	1
67.	Очереди	1
68.	Заливка области	1
69.	Деревья	1
70.	Обход дерева	1
71.	Вычисление арифметических выражений.	1
72.	Хранение двоичного дерева в массиве.	1
73.	Графы	1
74.	Задача Прима-Крускала	1
75.	Алгоритм Дейкстры	1
76.	Алгоритм Флойда-Уоршелла	1
77.	Использование графов	1
78.	Динамическое программирование	1
79.	Задачи оптимизации	1
80.	Количество решений	1
81.	Количество решений ПР № 9. Количество программ	1
82.	Количество решений ПР № 10. Размен монет	1
<b>Разработка программ (12 ч)</b>		
83.	Введение в объектно-ориентированное программирование	1
84.	Создание объектов в программе	1
85.	Скрытие внутреннего устройства	1
86.	Иерархия классов	1
87.	Классы логических элементов	1
88.	Программы с графическим интерфейсом	1
89.	Графический интерфейс: основы ПР № 11. Работа с формой	1
90.	Использование компонентов (виджетов)	1
91.	Ввод данных	1
92.	Совершенствование компонентов	1

93.	Модель и представление	1
94.	Вычисление арифметических выражений	1
<b>Работа с аудиовизуальными данными (20 ч)</b>		
95.	Ввод изображений	1
96.	Коррекция изображений	1
97.	Работа с областями	1
98.	Многослойные изображения	1
99.	Каналы	1
100.	Иллюстрации для веб-сайтов	1
101.	Анимация	1
102.	Векторная графика	1
103.	Кривые	1
104.	Введение в 3D-моделирование	1
105.	Работа с объектами	1
106.	Сеточные модели	1
107.	Сеточные модели	1
108.	Модификаторы	1
109.	Кривые	1
110.	Материалы и текстуры	1
111.	UV-развёртка	1
112.	Рендеринг	1
113.	Анимация ПР № 12. Анимация	1
114.	Язык VRML	1
<b>Подготовка и выполнение исследовательского проекта (8 ч)</b>		
115.	Технология выполнения исследовательского проекта	1
116.	Подготовка исходных данных	1
117.	Проведение исследования	1
118.	Формулировка выводов, подготовка отчета	1
119.	Верификация и валидация результатов исследования.	1
120.	Статистическая обработка данных	1
121.	Обработка результатов эксперимента	1
122.	Защита проекта	1
<b>Системы искусственного интеллекта и машинное обучение (6 ч)</b>		
123.	Машинное обучение	1
124.	Искусственный интеллект	1
125.	Анализ данных с применением методов машинного обучения	1
126.	Экспертные и рекомендательные системы	1
127.	Большие данные в природе и технике	1
128.	Технологии их обработки и хранения ПР № 13. Технология обработки больших данных	1
<b>Социальная информатика (3 ч)</b>		
129.	Информационная культура	1
130.	Информационные пространства коллективного взаимодействия.	1
131.	Стандартизация и стандарты в сфере информатики и ИКТ	1
<b>Обобщение и систематизация материала (1 ч)</b>		
132.	Элементы теории алгоритмов	1

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 603332450510203670830559428146817986133868575806

Владелец Некрасова Марина Леонидовна

Действителен с 09.09.2021 по 09.09.2022