**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**МКОУ "Средняя школа №1" г. Сухиничи**

Приложение

к основной образовательной программе

среднего общего образования,

утверждённой приказом

№ 288-ОД от 30.08.2024 г.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ**

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

для обучающихся 10-11 классов

2024 год

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

## КЛАСС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование разделов и тем  учебного предмета | Количество часов | Программное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| **Раздел 1. Цифровая грамотность** | | | | |
| 1.1 | Компьютер – универсальное устройство обработки данных | 6 | Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.  Принципы работы компьютеров и  компьютерных систем. Архитектура фон Неймана. *Гарвардская архитектура.* 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. | Анализировать условия использования компьютера и других доступных компонентов цифрового окружения с точки зрения требований техники безопасности и гигиены.  Описывать составные части  и принципы работы компьютеров, мобильных устройств, компьютерных систем.  Характеризовать компьютеры разных поколений.  Искать в сети Интернет информацию об отечественных специалистах, внёсших вклад в развитие вычислительной техники.  Приводить примеры, |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | подтверждающие тенденции развития вычислительной техники.  Пояснять сущность параллельных вычислений. Приводить примеры задач, для решения которых применяются суперкомпьютерные технологии или технологии распределённых вычислений.  Характеризовать роботизированные  производства, мобильные цифровые устройства и их роль в коммуникациях |
| 1.2 | Программное обеспечение | 6 | 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. Инсталляция и деинсталляция программного обеспечения.  Файловые системы. Принципы размещения и именования файлов  в долговременной памяти. Шаблоны  для описания групп файлов. | Работать с графическим интерфейсом операционной системы (ОС), стандартными и служебными  приложениями, файловыми менеджерами.  Соотносить виды лицензий  на использование программного обеспечения и порядок его использования и распространения. Приводить примеры проприетарного и свободного программного обеспечения, предназначенного  для решения одних и тех же задач. Называть основные правонарушения, имеющие место в области  использования программного |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Законодательство Российской Федерации в области программного обеспечения. Лицензирование программного обеспечения и цифровых ресурсов. Проприетарное и свободное программное обеспечение. Коммерческое и некоммерческое использование программного обеспечения и цифровых ресурсов.  Ответственность, устанавливаемая законодательством Российской Федерации за неправомерное использование программного  обеспечения и цифровых ресурсов | обеспечения, и ответственность за них, предусмотренную  законодательством РФ.  ***Практические работы1:***  *1. Инсталляция и деинсталляция программ* |
| 1.3. | Компьютерные сети | 5 | 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 | Пояснять принципы построения компьютерных сетей.  Выявлять общее и различия в организации локальных и  глобальных компьютерных сетей. Приводить примеры протоколов стека TCP/IP с определёнными функциями.  Использовать маски подсетей  для разбиения IP-сети на подсети. Применять программное |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | обеспечение для проверки работоспособности сети. ***Практические работы:***  *1. Сетевое администрирование* |
| 1.4 | Информационная безопасность | 7 | Техногенные и экономические угрозы, связанные с использованием информационно-коммуникационных технологий. Общие проблемы защиты информации и информационной безопасности. Средства защиты  информации в компьютерах, | Характеризовать сущность понятий  «информационная безопасность»,  «защита информации». Формулировать основные правила информационной безопасности.  Анализировать законодательную  базу, касающуюся информационной |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | компьютерных сетях  и автоматизированных  информационных системах. Правовое обеспечение информационной безопасности. *Электронная цифровая подпись, сертифицированные сайты и документы.*  Предотвращение  несанкционированного доступа к личной конфиденциальной информации, хранящейся  на персональном компьютере, мобильных устройствах.  Вредоносное программное обеспечение и способы борьбы с ним. Антивирусные программы.  Организация личного архива информации. Резервное копирование. Парольная защита архива.  Шифрование данных. Симметричные и несимметричные шифры.  Шифры простой замены.  Шифр Цезаря. Шифр Виженера. Алгоритм шифрования RSA.  *Стеганография* | безопасности.  Применять средства защиты информации: брандмауэры, антивирусные программы, паролирование и архивирование, шифрование.  Предотвращать  несанкционированный доступ к личной конфиденциальной информации, хранящейся  на персональном компьютере, мобильных устройствах.  ***Практические работы:***   1. *Антивирусные программы.* 2. *Шифрование данных* |
| Итого по разделу | | 24 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 2. Теоретические основы информатики** | | | | |
| 2.1 | Представление информации  в компьютере | 19 | 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. *Граф Ал.А. Маркова.* 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 | Пояснять сущность понятий  «информация», «данные», «знания». Решать задачи на измерение информации, заключённой в тексте, с позиции алфавитного подхода  (в предположении о равной вероятности появления символов в тексте).  Пояснять необходимость и сущность дискретизации при хранении, передаче и обработке данных  с помощью компьютеров.  Приводить примеры равномерных  и неравномерных кодов. Кодировать и декодировать сообщения  с использованием равномерных и неравномерных кодов.  Строить префиксные коды. Классифицировать системы счисления.  Выполнять сравнение чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.  Осуществлять перевод чисел между  двоичной, восьмеричной |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | и шестнадцатеричной системами счисления.  Выполнять сложение и вычитание чисел, записанных в двоичной, восьмеричной и шестнадцатеричной системах счисления.  Осуществлять кодирование текстовой информации с помощью  кодировочных таблиц.  Определять информационный объём текстовых сообщений в разных  кодировках.  Вычислять размер цветовой палитры по значению битовой глубины цвета. Определять размеры графических файлов при известных разрешении и глубине кодирования цвета.  Вычислять информационный объём цифровой звукозаписи по частоте дискретизации, глубине кодирования и времени записи.  ***Практические работы:***   1. *Дискретизация графической информации.* 2. *Дискретизация звуковой информации* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | кодирование. Форматы графических файлов. Трёхмерная графика.  Фрактальная графика.  Кодирование звука. Оценка информационного объёма звуковых данных при заданных частоте  дискретизации и разрядности  кодирования |  |
| 2.2 | Основы алгебры логики | 14 | 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 | Приводить примеры элементарных и составных высказываний.  Различать высказывания и предикаты. Устанавливать связь между алгеброй логики и теорией множеств.  Вычислять значения логических выражений с логическими операциями конъюнкции,  дизъюнкции, инверсии, импликации, эквиваленции.  Проводить анализ таблиц истинности. Строить таблицы истинности логических выражений.  Осуществлять эквивалентные преобразования логических  выражений с использованием законов алгебры логики.  Осуществлять построение  логического выражения с данной |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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.  *Микросхемы и технология их производства* | таблицей истинности и его упрощение.  Решать простые логические уравнения и системы уравнений. Характеризовать логические элементы компьютера.  Пояснять устройство сумматора и триггера.  Записывать логическое выражение по логической схеме.  Строить схемы на логических элементах по заданному логическому выражению.  ***Практические работы:***  *1. Построение и анализ таблиц истинности в табличном процессоре* |
| 2.3 | Компьютерная арифметика | 7 | 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 | Получать внутреннее представление целых и вещественных чисел  в памяти компьютера; определять  по внутреннему коду значение числа.  Характеризовать беззнаковые и знаковые данные.  Пояснять порядок выполнения арифметических операций с целыми и вещественными числами  в процессоре.  Применять побитовые логические |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | операции.  Характеризовать представление и хранение в памяти компьютера вещественных чисел.  Пояснять причины накопления ошибок при вычислениях  с вещественными числами.  ***Практические работы:***  *1. Изучение поразрядного машинного представления целых и вещественных чисел* |
| Итого по разделу | | 40 |  |  |
| **Раздел 3. Алгоритмы и программирование** | | | | |
| 3.1 | Введение  в программирование | 16 | 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. | Выяснять результат работы алгоритма для исполнителя  при заданных исходных данных, определять возможные исходные данные для известного результата. Приводить примеры алгоритмов, содержащих последовательные,  ветвящиеся и циклические структуры. Анализировать циклические алгоритмы для исполнителя.  Выделять этапы решения задачи на компьютере.  Пояснять сущность выделенных  этапов. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | Отлаживать программы с помощью трассировочных таблиц  и с использованием возможностей отладчика среды программирования.  Составлять документацию на программу.  Разрабатывать и реализовывать на языке программирования  алгоритмы обработки целых чисел, в том числе переборные алгоритмы.  Разрабатывать программы  для обработки данных, хранящихся в текстовых файлах.  ***Практические работы:***   1. *Выделение и обработка цифр целого числа в различных системах счисления с использованием операций целочисленной арифметики.* 2. *Решение задач методом перебора.* 3. *Обработка данных, хранящихся в файлах* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | (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 |  |
| 3.2 | Вспомогательные алгоритмы | 8 | 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 | Разбивать задачу на подзадачи. Оформлять логически целостные или повторяющиеся фрагменты программы в виде подпрограмм. Пояснять сущность рекурсивного алгоритма.  Находить рекурсивные объекты в окружающем мире.  Определять результат работы простого рекурсивного алгоритма. Использовать стандартные библиотеки подпрограмм языка программирования, библиотеки сторонних производителей.  Применять модульный принцип  при разработке программ. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  | ***Практические работы:***   1. *Использование подпрограмм стандартной библиотеки языка программирования.* 2. *Разработка подпрограмм.* 3. *Рекурсивные подпрограммы.* 4. *Модульный принцип построения программ* |
| 3.3 | Численные методы | 5 | 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 | Пояснять принципы работы численных методов, разницу между точным и приближённым решениями вычислительных задач.  Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие численные методы решения уравнений, приближённое вычисление длин кривых  и площадей фигур, поиск максимума (минимума) функции одной переменной.  ***Практические работы:***   1. *Численное решение уравнений.* 2. *Приближённое вычисление длин кривых и площадей фигур.* 3. *Поиск максимума (минимума)*   *функции* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.4 | Алгоритмы обработки символьных данных | 5 | 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 | Использовать встроенные функции языка программирования  для обработки символьных строк. Разрабатывать и отлаживать программы, реализующие типовые алгоритмы обработки символьных данных на выбранном языке программирования.  Преобразовывать числа  в символьную строку и обратно.  ***Практические работы:***   1. *Посимвольная обработка строк.* 2. *Обработка строк*   *с использованием функций стандартной библиотеки языка программирования.*   1. *Генерация всех слов, удовлетворяющих заданному*   *условию* |
| 3.5 | Алгоритмы обработки массивов | 10 | Массивы и последовательности чисел. Вычисление обобщённых характеристик элементов массива или числовой последовательности (суммы, произведения, среднего арифметического, минимального и максимального элементов,  количества элементов, | Приводить примеры одномерных и двумерных массивов.  Приводить примеры задач из повседневной жизни,  предполагающих использование массивов.  Разрабатывать и отлаживать  программы, реализующие типовые |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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. *Разработка программ для решения простых задач анализа данных* (*очистка данных, классификация,*  *анализ отклонений*) | алгоритмы обработки одномерных  и двумерных массивов, на выбранном языке программирования.  *Разрабатывать программы*  *для решения простых задач анализа данных.*  ***Практические работы:***   1. *Заполнение массива.* 2. *Вычисление обобщённых характеристик массива (числовой последовательности).* 3. *Поиск минимального (максимального) элемента в числовом массиве.* 4. *Линейный поиск заданного значения в массиве.* 5. *Простые методы сортировки массива.* 6. *Быстрая сортировка массива.* 7. *Двоичный поиск.* 8. *Обработка матриц.* 9. *Анализ данных* |
| Итого по разделу | | 44 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 4. Информационные технологии** | | | | |
| 4.1 | Обработка текстовых документов | 6 | Текстовый процессор.  Редактирование и форматирование. Проверка орфографии и грамматики.  Средства поиска и автозамены в текстовом процессоре.  Использование стилей.  Структурированные текстовые документы. Сноски, оглавление.  Коллективная работа с документами.  Инструменты рецензирования  в текстовых процессорах. Облачные сервисы. Деловая переписка. Реферат. Правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок. Оформление списка литературы. *Стандарты библиографических описаний.*  Знакомство с компьютерной вёрсткой текста. Технические средства ввода текста. Специализированные средства редактирования математических  текстов | Разрабатывать структуру документа. Использовать средства автоматизации при создании документа.  Применять правила цитирования источников и оформления библиографических ссылок.  Принимать участие в коллективной работе над документом.  Выполнять набор и простую вёрстку математических текстов.  ***Практические работы:***   1. *Вёрстка документов*   *с математическими формулами.*   1. *Многостраничные документы.* 2. *Коллективная работа с документами* |
| 4.2 | Анализ данных | 8 | Анализ данных. Основные задачи анализа данных: прогнозирование, классификация, кластеризация,  анализ отклонений. | Приводить примеры задач анализа данных.  Пояснять на примерах  последовательность решения задач |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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. | анализа данных.  Решать простые задачи анализа данных с помощью электронных таблиц.  Использовать сортировку и фильтры. Использовать средства деловой графики для наглядного представления данных.  Решать простые расчётные и оптимизационные задачи с помощью электронных таблиц.  ***Практические работы:***   1. *Анализ данных с помощью электронных таблиц.* 2. *Наглядное представление результатов статистической обработки данных в виде диаграмм средствами редактора электронных таблиц.* 3. *Подбор линии тренда, прогнозирование.* 4. *Численное решение уравнений с помощью подбора параметра.* 5. *Решение задач оптимизации*   *с помощью электронных таблиц* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Локальные и глобальный минимумы целевой функции. Решение задач оптимизации с помощью  электронных таблиц |  |
| Итого по разделу | | 14 |  |  |
| Резервное время | | 14 |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО  ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 |  |  |

## КЛАСС

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Наименование  разделов и тем учебного предмета | Количество часов | Программное содержание | Основные виды деятельности обучающихся |
| **Раздел 1. Теоретические основы информатики** | | | | |
| 1.1 | Информация  и информационные процессы | 10 | 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 | Характеризовать различные теоретические подходы к оценке количества информации.  Описывать изучаемые алгоритмы сжатия данных, сравнивать результаты их работы.  Решать задачи на определение времени передачи данных по каналу связи с известными характеристиками.  Пояснять принципы обнаружения  и исправления ошибок при передаче данных с помощью помехоустойчивых кодов.  Пояснять значение понятий  «система», «подсистема»,  «системный эффект»,  «управление»; значение обратной связи для достижения цели управления.  ***Практические работы****:*  *1. Сжатие данных с помощью алгоритма RLE.* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | с повторением битов. Коды Хэмминга.  Системы. Компоненты системы и их взаимодействие. Системный эффект. Управление как информационный  процесс. Обратная связь | 1. *Сжатие данных с помощью алгоритма Хаффмана.* 2. *Сжатие данных с потерями (алгоритмы JPEG, MP3).* 3. *Помехоустойчивые коды* |
| 1.2 | Моделирование | 8 | Модели и моделирование. Цель моделирования. Адекватность модели моделируемому объекту или процессу, цели моделирования.  Формализация прикладных задач. Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком.  Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).  Графы. Основные понятия. Виды графов. Описание графов с помощью матриц смежности, весовых матриц, списков смежности. Решение алгоритмических задач, связанных  с анализом графов (построение оптимального пути между вершинами графа, определение  количества различных путей между вершинами ориентированного  ациклического графа).  Деревья. Бинарное дерево. Деревья | Определять понятия «модель»,  «моделирование».  Классифицировать модели по заданному основанию.  Определять цель моделирования в конкретном случае.  Применять алгоритмы нахождения  кратчайших путей между вершинами ориентированного графа.  Применять алгоритмы определения количества различных путей между вершинами ориентированного  ациклического графа.  Приводить примеры использования деревьев и графов при описании объектов и процессов окружающего мира.  Строить дерево перебора вариантов. Характеризовать игру как модель некоторой ситуации.  Давать определение выигрышной  стратегии. |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | Описывать выигрышную стратегию в заданной игровой ситуации  в форме дерева или в табличной форме.  Пояснять понятия «искусственный интеллект», «машинное обучение». Приводить примеры задач, решаемых с помощью  искусственного интеллекта.  ***Практические работы****:*   1. *Поиск выигрышной стратегии в игре с полной информацией.* 2. *Средства искусственного интеллекта* |
| Итого по разделу | | 18 |  |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Раздел 2. Алгоритмы и программирование** | | | | |
| 2.1 | Элементы теории алгоритмов | 6 | Формализация понятия алгоритма. Машина Тьюринга как универсальная модель вычислений. Тезис Чёрча–Тьюринга.  *Машина Поста.*  *Нормальные алгорифмы Маркова. Алгоритмически неразрешимые задачи. Задача останова.*  *Невозможность автоматической отладки программ.*  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 | Пояснять понятия «вычислительный процесс», «сложность алгоритма»,  «эффективность алгоритма». Приводить примеры эффективных алгоритмов.  Составлять программы для машины Тьюринга.  *Использовать нормальные алгорифмы Маркова.*  Давать оценку сложности известных алгоритмов.  ***Практические работы****:*  *1. Составление простой программы для машины Тьюринга* |
| 2.2 | Алгоритмы  и структуры данных | 28 | Поиск простых чисел в заданном диапазоне с помощью алгоритма  «решето Эратосфена».  Многоразрядные целые числа, задачи длинной арифметики. | Использовать алгоритм «решето Эратосфена» для поиска простых чисел в заданном диапазоне.  Пояснять принципы обработки  многоразрядных целых чисел |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | Словари (ассоциативные массивы, отображения). Хэш-таблицы.  Построение алфавитно-частотного словаря для заданного текста.  *Анализ текста на естественном языке. Выделение последовательностей по шаблону. Регулярные выражения. Частотный анализ.*  Стеки. Анализ правильности  скобочного выражения. Вычисление арифметического выражения, записанного в постфиксной форме. Очереди. Использование очереди для временного хранения данных.  *Связные списки. Реализация стека и очереди с помощью связных списков.* Алгоритмы на графах. Построение минимального остовного дерева взвешенного связного неориентированного графа.  *Обход графа в глубину. Обход графа в ширину.* Количество различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа. Алгоритм Дейкстры.  *Алгоритм Флойда–Уоршалла.* | и реализовывать соответствующие алгоритмы на языке программирования.  Применять словари (ассоциативные массивы, отображения) в задачах обработки данных.  Выполнять простой анализ текста на естественном языке, в том числе с использованием регулярных выражений.  Пояснять принципы работы стека и очереди, использовать стеки  и очереди для решения алгоритмических задач. Реализовывать и использовать двоичные (бинарные) деревья и графы для решения задач обработки данных.  Использовать динамическое программирование  для вычисления рекурсивных функций, подсчёта количества вариантов и решения задач оптимизации.  ***Практические работы:***  *1. Поиск простых чисел в заданном диапазоне.* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | 1. *Реализация вычислений*   *с многоразрядными числами.*   1. *Построение алфавитно- частотного словаря для заданного текста.* 2. *Анализ текста на естественном языке.* 3. *Вычисление арифметического выражения, записанного*   *в постфиксной форме.*   1. *Использование очереди.* 2. *Использование деревьев*   *для вычисления арифметических выражений.*   1. *Вычисление длины кратчайшего пути между вершинами графа (алгоритм Дейкстры).* 2. *Вычисление рекурсивных функций с помощью динамического программирования.* 3. *Подсчёт количества вариантов с помощью динамического программирования.* 4. *Решение задач оптимизации*   *с помощью динамического программирования* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.3 | Основы объектно- ориентированного программирования | 16 | 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. *Изучение второго языка программирования* | Пояснять основные принципы объектно-ориентированного программирования.  Проектировать и использовать простые классы объектов.  Проектировать иерархии классов для описания предметной области.  Разрабатывать программы  с графическим интерфейсом. Изучать второй язык программирования ***Практические работы:***   1. *Использование готовых классов в программе.* 2. *Разработка простой программы с использованием классов.* 3. *Разработка класса, использующего инкапсуляцию.* 4. *Разработка иерархии классов.* 5. *Разработка программы*   *с графическим интерфейсом* |
| Итого по разделу | | 50 |  |  |
| **Раздел 3. Информационные технологии** | | | | |
| 3.1 | Компьютерно-  математическое моделирование | 8 | Этапы компьютерно-  математического моделирования: постановка задачи, разработка | Выделять этапы компьютерно-  математического моделирования и реализовывать их с помощью |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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.  *Компьютерное моделирование систем управления.*  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 | программного обеспечения.  Пояснять необходимость и сущность дискретизации при решении вычислительных задач с помощью  компьютеров.  Использовать имитационное моделирование, в том числе на основе вероятностных моделей*.*  Обрабатывать результаты эксперимента.  ***Практические работы****:*   1. *Моделирование движения.* 2. *Моделирование биологических систем.* 3. *Имитационное моделирование с помощью метода Монте-Карло.* 4. *Обработка результатов эксперимента* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.2 | Базы данных | 10 | 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.  *Основные принципы нормализации баз данных. Язык управления данными SQL. Создание простых запросов на языке SQL на выборку данных из одной таблицы.*  *Нереляционные базы данных. Экспертные системы* | Характеризовать базу данных как модель предметной области.  Проектировать многотабличную базу данных.  Осуществлять ввод и редактирование данных.  Осуществлять сортировку, поиск и выбор данных в готовой базе данных.  Формировать запросы на поиск данных в среде системы управления базами данных.  Управлять базой данных  с помощью простых запросов на языке SQL.  Пояснять области применения, достоинства и недостатки нереляционных баз данных  в сравнении с реляционными.  ***Практические работы:***   1. *Работа с готовой базой данных.* 2. *Разработка многотабличной базы данных.* 3. *Запросы к многотабличной базе данных.* 4. *Управление данными с помощью*   *языка SQL* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.3 | Веб-сайты | 14 | 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 | Пояснять принципы технологии  «клиент – сервер» на примере взаимодействия браузера  и веб-сервера. Создавать простые веб-страницы, используя язык разметки HTML, каскадные таблицы стилей и сценарии на языке JavaScript. Описывать технологию размещения сайтов в сети Интернет. ***Практические работы****:*   1. *Создание текстовой веб-страницы.* 2. *Создание веб-страницы, включающей мультимедийные объекты (рисунки, звуковые данные, видео).* 3. *Оформление страницы с помощью каскадных таблиц стилей.* 4. *Использование сценариев на языке*   *JavaScript* |
| 3.4 | Компьютерная графика | 8 | Ввод изображений с использованием различных цифровых устройств (цифровых фотоаппаратов и  микроскопов, видеокамер, сканеров и других устройств).  Графический редактор. Разрешение.  Кадрирование. Исправление | Выполнять общую коррекцию цифровых изображений.  Применять инструменты  графического редактора к отдельным областям изображения.  Строить многослойные изображения  с использованием масок, готовить |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  | 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 | иллюстрации для размещения на веб-сайтах, создавать анимированные изображения.  Создавать векторные изображения с помощью редактора векторной графики или инструментов  текстового процессора.  ***Практические работы:***   1. *Обработка цифровых фотографий (кадрирование, исправление перспективы, коррекция уровней, коррекция цвета).* 2. *Ретушь цифровых фотографий.* 3. *Многослойные изображения.* 4. *Анимированные изображения.* 5. *Векторная графика* |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.5 | 3D-моделирование | 8 | Принципы построения и редактирования трёхмерных моделей. Сеточные модели.  Материалы. Моделирование источников освещения. Камеры. Аддитивные технологии (3D- принтеры).  Понятие о виртуальной реальности и дополненной реальности | Пояснять принципы построения трёхмерных моделей.  Выполнять операции по построению и редактированию трёхмерных моделей.  Размещать на виртуальной сцене источники освещения и камеры. Приводить примеры использования технологий виртуальной  и дополненной реальности.  ***Практические работы:***   1. *Создание простых трёхмерных моделей.* 2. *Сеточные модели.* 3. *Рендеринг* |
| Итого по разделу | | 48 |  |  |
| Резервное время | | 20 |  |  |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО  ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ | | 136 |  |  |