

Программа по курсу «Языки программирования» часть 1  
для студентов 2-го курса направления ПМИ  
2020-2021

1. Структура программы. Управляющие конструкции языка. Инициализация переменных.
2. Типы данных и операции над ними. Преобразование типов: явное и неявное.
3. Функции. Накладные расходы при вызове. Инлайн-функции. Передача параметров. Ссылки. Перегрузка функций. Аргументы по умолчанию.
4. Многофайловая компоновка. Заголовочные файлы. Директивы. Основные этапы сборки проекта. Линковка. Стражи включения.
5. Объявления и определения. Глобальные и локальные описания. Пространства имен.
6. Структуры. Перечисления. Определение типов в C++.
7. Массивы. Особенности массивов в C++. Создание и инициализация. Цикл по массиву. Передача массива в функцию. Принцип наименьших привилегий.
8. Двумерные массивы. Организация двумерного массива. Передача в функцию.
9. Указатели. Объявление и разыменование. Указатели и ссылки. Указатель void\*. Приведение типов. Указатели на структуры. Указатели и константность. Указатели и массивы. Операции при работе с указателями (адресная арифметика). Функция и указатель на функцию. Как читать сложные объявления.
10. Указатели и динамическая память. Ошибки при работе с динамической памятью. Массивы в динамической памяти. Как передавать динамические массивы в функции. Передача динамических массивов в функции. Указание диапазона элементов массива. Двумерные массивы в динамической памяти. Обработка с предикатом.
11. Ошибки и их обработка. Причины ошибок времени выполнения. Варианты обработки ошибок. Функция с побочным эффектом. Механизм обработки исключений.
12. Строки. Строки в стиле C и в стиле C++: достоинства и недостатки. Описание и инициализация строк. Ввод-вывод. Распространенные ошибки при вводе строковых данных. Передача в функции. Стандартные функции для работы с C-строками. Реализация аналогичных функций. Обработка строк в стиле языка C++.
13. Шаблоны функций vs перегруженные функции. Шаблоны функций и шаблонные функции. Макросы и шаблоны функций. Специализация шаблона. Порядок определения, какой экземпляр функции соответствует данному вызову. Где хранить шаблоны функций, структур и классов.
14. Сортировки массивов. Три простые метода сортировки. Сортировка Хоара или быстрая сортировка. Индексная сортировка. Индексная сортировка для упорядочивания строк матрицы по возрастанию сумм их элементов. Упорядочить строки матрицы по возрастанию их первых элементов.
15. Ввод/вывод и работа с файлами. Текстовый и двоичный режимы. Работа с текстовыми файлами в стиле C++. Открытие, чтение, запись. Аргументы командной строки. Состояние потока. Работа с бинарными файлами в стиле C++. Режимы открытия файлов. Запись в файл. Чтение из файла. Доступ к записи с определенным номером.
16. Динамические структуры данных. Списки. Размещение в динамической памяти. Линейный односвязный список. Основные операции со списком. Добавление элемента в начало/конец односвязного списка. Обобщение – вставка на произвольное место. Обработка с предикатом. Обработка соседних элементов. Удаление первого/последнего/по указателю элемента.

17. Классификация списочных структур. Двусвязный, двунаправленный. Поместить элемент между L1 и L2.
18. Деревья. Рекурсивное определение дерева. Бинарные деревья. Сбалансированные деревья. Рекурсивные алгоритмы для бинарных деревьев (порядок обхода).
19. Печать с отступами для анализа структуры. Создание идеально сбалансированного дерева. Удаление дерева. Функция для вычисления максимального элемента. Функция для вычисления количества листьев. Бинарное дерево поиска. Использование дерева поиска для сортировки. Основные операции с деревом поиска. Удаление элемента из дерева поиска.
20. Абстрактный тип данных (АТД). Интерфейсы. Инкапсуляция. Модульность. Примеры АТД. Список. Стек. Стек на базе массива. Очередь. Очередь на базе массива. Дек (двусвязная очередь). Очередь с приоритетом. Множество. Ассоциативный массив (словарь). Хеш-таблица.
21. Приведение типа. Операторы приведения типов в стиле C++.
22. O - нотация оценки сложности алгоритмов.