

1. Структура программы на языках C и C++. Функции C и C++. Перегрузка функций в C++. Параметры функций по умолчанию.
2. Ссылки. lvalue и rvalue ссылки. Передача параметров в функции по ссылке. Автоматическое выведение типа.
3. Классы и объекты в C++. Определение класса с помощью class, struct, union. Ограничение доступа к членам класса в C++. Члены класса и объекта. Методы класса и объекта. Константные члены класса. Схемы наследования.
4. Создание и уничтожение объектов в C++. Конструкторы и деструкторы. Раздел инициализации конструкторов. Способы создания объектов. Явный и неявный вызов конструкторов. Приведение типа.
5. Конструкторы копирования и переноса. Модификатор explicit. Удаление конструктора и default конструктор. Делегирующие и унаследованные конструкторы.
6. Наследование в C++. Построение иерархии классов. Выделение общей части группы классов. Расщепление классов.
7. Множественное наследование. Прямая и косвенная базы. Виртуальное наследование. Понятие доминирования. Порядок создания и уничтожения объектов. Проблемы множественного наследования. Неоднозначности при множественном наследовании.
8. Полиморфизм в C++. Виртуальные методы. Чисто виртуальные методы. Виртуальные и чисто виртуальные деструкторы. Понятие абстрактного класса. Ошибки, возникающие при работе с указателем или ссылкой на базовый класс. Дружественные связи.
9. Обработка исключительных ситуаций в C++. Решение проблем структурного программирования. Блоки try и catch. Блоки try и catch методов и конструкторов. Безопасный код относительно исключений. Обертывание исключения в exception_ptr. Задачи которые может решать исключение. Проблемы с динамической памятью при обработке исключительных ситуаций.
10. Перегрузка операторов в C++. Операторы .*, ->*. Правила перегрузки операторов. Перегрузка операторов =, () и []. Перегрузка операторов ->, * и ->*.
11. Перегрузка унарных и бинарных операторов. Проблемы с перегрузкой операторов &&, ||, ,, &. Перегрузка операторов ++, --. Перегрузка операторов приведения типов. Тривалентный оператор spaceship.
12. Шаблоны функций, методов классов и классов в C++. Недостатки шаблонов. Параметры шаблонов. Параметры типы и параметры значения. Шаблоны функций и методов классов. Подстановка параметров в шаблон. Выведение типов параметров шаблона. Явное указание значений типов параметров шаблона при вызове функции. Срезание ссылок и модификатора const.
13. Неявные шаблоны. Протаскивание типа передаваемого параметра через шаблон (шаблон std::forward). Определение типа с помощью decltype. decltype(auto). Специализация шаблонов функций.
14. Шаблоны типов. Шаблоны классов. Полная или частичная специализация шаблонов классов. Параметры шаблонов задаваемых по умолчанию. Шаблоны с переменным числом параметров. Пространства имен.

15. Ограничения накладываемые на шаблоны. Требования к шаблонам (requires).
Концепты. Типы ограничений. Варианты определения шаблонов функций и классов с концептами.
16. Проблемы с динамическим выделением и освобождением памяти. Шаблон Holder.
«Умные указатели» в C++: `unique_ptr`, `shared_ptr`, `weak_ptr`. Связь между `shared_ptr` и `weak_ptr`.
17. Приведение типа в C++: `static_cast`, `dynamic_cast`, `const_cast`, `reinterpret_cast`.
Контейнерные классы и итераторы. Требования к контейнерам и итераторам.
Категории итераторов. Операции над итераторами. Цикл `for` для работы с контейнерными объектами.