

# ПРОГРАММА КУРСА «ПРОЕКТИРОВАНИЕ БОЛЬШИХ СИСТЕМ НА С++»

Осенний семестр 2019 г.

## 1. Некоторые особенности C++11/14/17.

1. Вывод типов шаблонов, вывод типа `auto` и их отличия. Использование `decltype`. Инициализация с фигурными скобками. Range-based циклы.
2. Ключевые слова `override`, `final`, удалённые функции.
3. Перечисления с областью видимости, псевдонимы, `constexpr`-значения и `constexpr`-функции.
4. Лямбда-выражения. Связыватели. Функции `std::bind`, `std::invoke` и `std::apply`.
5. Шаблоны с переменным количеством параметров.
6. Неупорядоченные контейнеры `hashmap` и `hashset`.
7. `std::string_view`, передача по ссылке и по значению.

## 2. Семантика перемещения.

1. Типы ссылок. `std::move`. Оператор перемещения и move-конструктор. Универсальные ссылки.
2. Прямая передача. Свертывание ссылок. Return value optimization. Проблемы перегрузки универсальных ссылок.
3. Автоматическая генерация компилятором перемещающих и копирующих операций.

## 3. Умные указатели.

1. Динамическое выделение памяти. Размещающие операторы `new` и `delete`.
2. Указатель `std::unique_ptr` и исключительное владение.
3. Указатель `std::shared_ptr` и совместное владение. Указатель `std::weak_ptr`. Указатель `intrusive_ptr`
4. Особенности использования `std::make_unique` и `std::make_shared`. Пользовательские удалители.

## 4. Паттерны и идиомы в проектировании.

1. Идиома CTRP.
2. Идиома PImpl. Особенности использования `std::unique_ptr` в основном интерфейсе.
3. Паттерн проектирования Bridge.
4. Паттерн проектирования Command.
5. Паттерн проектирования Singleton.
6. Паттерн проектирования Strategy.
7. Паттерн проектирования Decorator.
8. Паттерн проектирования Observer.
9. Паттерн проектирования Visitor.
10. Создание объектов с помощью фабрик.
11. Идиома Type Erasure.

## 5. Метaprogramмирование.

1. Правило SFINAE. Применение `std::enable_if`, `std::is_base_of`, `std::integral_constant`.
2. Диспетчеризация дескрипторов. Способы решения проблем перегрузки с универсальными ссылками.
3. Подход X-macro.

## 6. Обработка ошибок, тестирование и отладка кода.

1. Возврат ошибки, опциональное значение.
2. Обработка исключений, захват исключений в `std::exception_ptr`, подход `ValueOrError`.
3. Asserts времени компиляции и времени выполнения.
4. Основные подходы к тестированию систем. Unit-тесты через google testing framework.
5. Устранение нетестируемых зависимостей в unit-тестах. Mock-, fake-, stub-, dummy-объекты.
6. Способы отладки кода. Использование `gdb`, `strace`.

## 7. Оптимизация программ на C++.

1. Оптимизация строк, идиома COW.
2. Примеры оптимизации алгоритмов, структур данных, и размещения в динамической памяти.
3. Примеры оптимизации функций. Закон Амдала.