

# Разработчик C++

Особенности разработки программного обеспечения на  
C++

Длительность курса: 148 академических часов

## 1 Современный C++

- 1 Система сборки: **build, test and deploy.**
- познакомиться,  
понять, как будем работать,  
узнать, с кем и как общаться,  
понять, зачем нужна автоматизация сборки,  
расшифровывать аббревиатуру CI/CD,  
подготовить стенд для выполнения самостоятельных работ,

### Домашние задания

#### 1 ДЗ-1. Сборка и публикация пакета

Цель: В это самостоятельной работе создаём сборочную ферму для работы по схеме CI/CD на протяжении всего курса.

Что требуется сделать:

1. Выполнить задание, описанное в 01.homework.pdf
2. Отправить на проверку в "Чат с преподавателем":
  - ссылку на свой репозиторий на [github.com](https://github.com) с реализованным проектом;
  - ссылку на проект на [travis-ci.org](https://travis-ci.org) с историей (и хотя бы одной успешной) сборок;
  - ссылку на репозиторий [bintray.com](https://bintray.com), откуда можно скачать получившийся deb-пакет.

- 
- 2 Особенности C++11. **auto, lambda, tuple**
- освежить основы по C++11 (пригодится дальше по курсу),  
узнать новые фишки C++11 (тоже пригодится),  
обсудить особенности, которые важно учитывать
-

### 3 Особенности C++11. Move, variadic templates.

освежить основы по C++11 (пригодится дальше по курсу),  
узнать новые детали,  
обсудить особенности, которые стоит учитывать

Домашние задания

#### 1 ДЗ-02. Фильтрация IP-адресов

Цель: В это самостоятельной работе применяем изученные на занятиях возможности новых стандартов языка (C++11/C++14). Используем ранее созданную сборочную ферму.

Что требуется сделать:

1. Выполнить задание описанное в 02.homework.pdf

2. Зарегистрироваться в <http://acm.timus.ru>

Решить первые пять простых задач:

1001 1000 1785 1293 2012

3. Опционально!

Реализовать constexpr-функцию нахождения ближайшей большей степени двойки

<https://goo.gl/CBfjE9>

4. Отправить на проверку в "Чат с преподавателем":

- ссылку на свой репозиторий на [github.com](https://github.com) с реализованным проектом;

- ссылку на проект на [travis-ci.org](https://travis-ci.org) с историей (и хотя бы одной успешной) сборок;

- ссылку на репозиторий [bintray.com](https://bintray.com), откуда можно скачать получившийся deb-пакет;

- ссылку на аккаунт на [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) со списком принятых задач.

---

- |   |  |   |
|---|--|---|
| 4 | <b>Сравнение C++11/C++14 с C++ 03</b>  | освежить знания по C++14, узнать новые детали, обсудить особенности C++ 14, на которые стоит обратить внимание  |
| 5 | <b>Обзор C++17. Constexpr lambda. Fold expression. Attributes. Type deduction.</b>                   | разобраться с основными нововведениями C++ 17, понять, в каких случаях они используются, обойти несколько спорных моментов  |
| 6 | <b>Обзор C++17. If constexpr. Structured bindings. Statements with initializer. Std::filesystem.</b> | разобраться с основными нововведениями C++17<br>понять кейсы использования<br>обсудить несколько тонких моментов<br>научиться пользоваться новым стандартом языка |
| 7 | <b>Реализация умных указателей</b>   | запомнить правило: "взял память - верни, когда больше не нужна",<br>понять, как следовать этому правилу,<br>разобраться с разными типами умных указателей         |

## 8 **Идея аллокаторов**

осознать важность стратегий аллокации памяти,  
понять, что можно использовать разные аллокаторы,  
разобраться, как реализовать свой аллокатор,  
понять, как расширяется `std::vector`, и почему именно  
так

Домашние задания

### 1 ДЗ-03. allocator

Цель: В это самостоятельной работе реализуем  
собственный аллокатор, используем его в  
стандартных контейнерах. Пишем свой  
контейнер и пробуем использовать аллокатор.

Что требуется сделать:

1. Выполнить задание описанное в  
03.homework.pdf

2. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) выполнить задачи:  
1409, 1877, 2001, 1264, 1787

3. Отправить на проверку в "Чат с  
преподавателем":

- ссылку на свой репозиторий на [github.com](https://github.com);
- ссылку на проект на [travis-ci.org](https://travis-ci.org);
- ссылку на репозиторий [bintray.com](https://bintray.com);
- ссылку на аккаунт на [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) со списком  
принятых задач.

---

## 9 **Шаблонная магия**

перестать бояться шаблонов,  
пообещать себе перестать пользоваться макросами,  
читать STL,  
искать документацию



# 1 Принципы проектирования ПО

разобраться, зачем нужны принципы;  
научиться пользоваться принципами,  
научиться читать UML диаграммы.

## Домашние задания

### 1 ДЗ-04. Doxygen

Цель: В это самостоятельной работе применяем полученные знания про шаблоны, реализуем функционал вывода IP-адреса в общем виде, подключаем к своему проекту doxygen и генерируем документацию.

Что требуется сделать:

1. Выполнить задание описанное в 04.homework.pdf

2. Решить первые 15 задач на [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) (от простых к сложным). Отсортированный по сложности список:

<http://acm.timus.ru/problemset.aspx?space=1&page=all&skipac=False&sort=difficulty>

3. Сделать ревью решений ДЗ-02 двух коллег (которые его выполнили)

4. Опционально: предоставить примеры, из своей практики, использования Принципов Проектирования

5. Отправить на проверку в "Чат с преподавателем":

- ссылку на свой репозиторий на [github.com](https://github.com);
  - ссылку на проект на [travis-ci.org](https://travis-ci.org);
  - ссылку на репозиторий [bintray.com](https://bintray.com);
  - ссылку на аккаунт на [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) со списком принятых задач;
  - ссылки на выполненные ревью.
-

## 2 GRASP

научимся обращать внимание на архитектурные детали кода,  
улучшать метрики кода,  
находить ошибки в коде коллег

---

## 3 Шаблоны GoF. Порождающие.

научиться читать паттерны проектирования,  
научиться использовать паттерны,  
понять ценность экспериментов.

Домашние задания

### 1 ДЗ-05. Editor.

Цель: В это самостоятельной работе разрабатываем архитектуру проекта, применяем полученные знания принципов проектирования, используем паттерны, генерируем документацию.

Что требуется сделать:

1. Выполнить задание, описанное в 05.homework.pdf

2. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить любые 3 задачи с уровнем сложности от 100 до 150.

Отсортированный по сложности список:

[http://acm.timus.ru/problemset.aspx?](http://acm.timus.ru/problemset.aspx?space=1&page=all&skipac=False&sort=difficulty)

[space=1&page=all&skipac=False&sort=difficulty](http://acm.timus.ru/problemset.aspx?space=1&page=all&skipac=False&sort=difficulty)

Если выбрать сложно, есть ещё списки задач по темам (ближе к концу страницы):

<http://acm.timus.ru/problemset.aspx>

3. Сделать ревью решений ДЗ-03 двух коллег (которые его выполнили).

4. Опционально: сделать ревью на ревью ДЗ-02.

5. Отправить на проверку в "Чат с преподавателем":



- ссылку на свой репозиторий на [github.com](https://github.com);
  - ссылку на проект на [travis-ci.org](https://travis-ci.org);
  - ссылку на репозиторий [bintray.com](https://bintray.com);
  - ссылку на аккаунт на [acm.timus.ru](https://acm.timus.ru) со списком принятых задач;
  - ссылки на выполненные ревью;
  - опционально: ссылку на ревью на ревью.
- 

4 **Шаблоны GoF.  
Структурные.**

научиться читать паттерны проектирования,  
научиться использовать паттерны,  
понять ценность экспериментов.

---

5 **Шаблоны GoF.  
Поведенческие.**

научиться читать паттерны проектирования,  
научиться использовать паттерны,  
понять ценность экспериментов.

Домашние задания

1 ДЗ-06. Matrix.

1. Выполнить задание описанное в 06.homework.pdf
  2. На [acm.timus.ru](https://acm.timus.ru) решить любые 3 задачи с уровнем сложности от 151 до 200.
  3. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-04 от двух коллег (которые его выполнили).
  4. Опционально: Предоставить ревью на РЕВЬЮ ДЗ-03.
- 

6 **Шаблоны GoF.  
Поведенческие.  
Часть 2.**

научиться читать паттерны проектирования,  
научиться использовать паттерны,  
понять ценность экспериментов.

---

- 7 **STL. Контейнеры.** изучить контейнеры STL, понять, какие типы контейнеров есть в STL, научиться настраивать поведение контейнеров.
- Домашние задания
- 1 ДЗ-07. cmd
1. Выполнить задание описанное в 07.homework.pdf
  2. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 3 любые задачи с уровнем сложности от 201 до 300.
  3. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-05 от двух коллег (которые его выполнили).
  4. Опционально: Предоставить ревью на РЕВЬЮ ДЗ-04.
- 
- 8 **STL. Алгоритмы.** разобраться, почему алгоритмов в STL так много, понять, зачем нужны алгоритмы в STL, научиться использовать алгоритмы.
- Домашние задания
- 1 ДЗ-08. timus
1. Выполнить задание описанное в 08.homework.pdf
  2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 3 любые задачи с уровнем сложности от 300 до 400.
  3. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-06 от двух коллег (которые его выполнили).
  4. Опционально: Предоставить ревью на РЕВЬЮ ДЗ-05.
- 
- 9 **Boost. Разное.** понять философию проекта Boost, научиться читать документацию Boost, научиться выбирать и применять библиотеки
-

10 **Boost. Паттерны проектирования.**

продолжить изучать Boost, посмотреть на реализацию паттернов проектирования, расширить знания про библиотеку.

Домашние задания

1 ДЗ-09. Boost Concept Check Library

1. Выполнить задание описанное в 09.homework.pdf
2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 3 любые задачи с уровнем сложности от 401 до 450.
3. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-07 от двух коллег (которые его выполнили).
4. Опционально: Предоставить ревью на РЕВЬЮ ДЗ-06.

# 3 Параллельные вычисления

## 1 Многопоточность

научиться использовать потоки в своих приложениях,  
научиться решать основные проблемы многопоточности,  
научиться использовать инструменты стандартной библиотеки.

Домашние задания

### 1 ДЗ-10. Многопоточная обработка команд

1. Выполнить задание описанное в 10.homework.pdf
2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 3 любые задачи с уровнем сложности от 451 до 500.
3. Опционально. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-09 от двух коллег (которые его сделали).
4. Опционально: Предоставить ревью на РЕВЬЮ ДЗ-07.

---

## 2 Шаблоны 5

научиться понимать многопоточные паттерны,  
научиться их использовать для решения задач.

---

### 3 **Асинхронное программирование**

понять разницу между многопоточностью, параллельностью и асинхронностью, научиться выбирать подходящее решение для своей задачи, использовать возможности стандартной библиотеки.

Домашние задания

#### 1 ДЗ-11. Асинхронная обработка команд

1. Выполнить задание описанное в 11.homework.pdf
2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 3 любые задачи с уровнем сложности от 501 до 550.
3. Опционально. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-10 от двух коллег (которые его сделали).
4. Опционально: Предоставить ревью на РЕВЬЮ ДЗ-08.

---

### 4 **Lockfree DS**

разобраться в том, что такое lock-free подход, научиться видеть сценарии его использования, научиться читать lock-free код.

---

### 5 **Атомарные типы данных**

научиться использовать атомарные операции в своём коде, разобраться в принципах и стоимости их работы.

**1 Сетевое взаимодействие**

понять, зачем нужна сеть в программах на C++,  
понять, как решать возникающие проблемы.

Домашние задания

**1 ДЗ-12. Асинхронная сетевая обработка команд**

1. Выполнить задание описанное в 12.homework.pdf
2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 2 любые задачи с уровнем сложности от 551 до 600.
3. Опционально. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-11 от двух коллег (которые его сделали).
4. Опционально: Предоставить ревью на РЕВЬЮ ДЗ-09.

**2 Асинхронный ввод/вывод**

научиться использовать библиотеки для работы с сетью,  
научиться выбирать подходящие инструменты.

- 1 **РСУБД** научиться использовать хранилища данных в своих проектах.
- Домашние задания
- 1 ДЗ-13. outer join
1. Выполнить задание описанное в 13.homework.pdf
  2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 2 любые задачи с уровнем сложности от 601 до 650.
  3. Опционально. Предоставить своё ревью на решения ДЗ-12 от двух коллег (которые его сделали).
- 
- 2 **Key Value** разобраться в том, что же такое NoSQL, научиться выбирать решение под задачу.
- 
- 3 **Много данных** разобраться в идеологии map reduce, немного поэкспериментировать.
- Домашние задания
- 1 ДЗ-14. mapreduce
1. Выполнить задание описанное в 14.homework.pdf
  2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 2 любые задачи с уровнем сложности от 651 до 700.
  3. Выложить свою реализацию на ревью.
  4. Опционально. Предоставить два своих ревью на ДЗ-13.
- 
- 4 **ORM** разобраться, зачем нужны ORM, научиться применять их в своих приложениях.

- 1 **Dlib. Кластеризация.** разобраться, зачем нужно машинное обучение, научиться решать базовые задачи ML, научиться читать документацию Dlib.
- Домашние задания
- 1 ДЗ-15. Кластеризация
1. Выполнить задание описанное в 15.homework.pdf
  2. Опционально. На [acm.timus.ru](http://acm.timus.ru) решить 1 любую задачу с уровнем сложности от 700 до 800.
  3. Выложить свою реализацию на ревью.
  4. Опционально. Предоставить два своих ревью на ДЗ-14.
- 
- 2 **Dlib. Классификация.** разобраться с принципами классификации, научиться решать задачу классификации.
- 
- 3 **Dlib. Регрессия.** разобраться с формулировкой и решение задачи регрессии.
- Домашние задания
- 1 ДЗ-16. Недвижимость
1. Выполнить задание описанное в 16.homework.pdf
  2. Выложить свою реализацию на ревью.
  3. Да и хватит на этом. Пора приступать к проекту.



## 1 Проектная работа

Делаем проектную работу и сдаём сюда в качестве домашней работы.

Домашние задания

### 1 Проектная работа.

Предполагаемые этапы выполнения:

1. Проработанные требования к реализации
2. Планируемая архитектура
3. Полная итоговая реализация.

Сдавать можно как по частям, так и сразу итоговый вариант.

Не обязательно придерживаться указанному плану.