

**ПРОГРАММА**  
учебного курса ММФ НГУ  
«Программирование II»  
лектор Павел Геннадьевич Емельянов  
к.ф.-м.н., доцент кафедры программирования НГУ

**Аннотация курса**

Курс «Программирование II» ставит своей целью знакомство студентов с концептуальными понятиями, связанными с разработкой ПО, такими как разработка больших программных проектов, информационные хранилища и человеко-машинные интерфейсы, а также овладение базовыми практическими навыками объектно-ориентированного программирования на примере языка C++.

В первой части, данный курс знакомит студентов, обладающих представлением о процедурной парадигме и языке C, с понятиями объектно-ориентированного программирования и проектирования. Значительное внимание уделяется эффективной практике разработки программного обеспечения с акцентом на такие аспекты, как проектирование, декомпозиция, инкапсуляция, наследование, обобщенное программирование и повторное использование программного обеспечения. Важным шагом в обучении хорошего разработчика программного обеспечения является переход от «программирования-в-малом» к «программированию-в-большом» (больших программных проектах). В практической части курса даются навыки использования при создании больших систем ряда возможностей, предоставляемых типичным объектно-ориентированным языком.

С переходом к большим системам качество пользовательского интерфейса становится критическим, так как интерфейс сильно влияет на удобство использования ПО. Излагая принципы проектирования объектов, курс также знакомит слушателей с вопросами программной инженерии, с основами человеко-машинного интерфейса. Практические занятия проводятся с использованием соответствующих программных средств.

Современные программные комплексы содержат в качестве обязательной компоненты систему хранения и обработки информации. Задача структуризации больших объемов информации потенциально различных видов представляется очень сложной. В курсе обсуждаются проблемы, возникающие при управлении сложной информацией, а также методы хранения информации для упрощения поиска, сохраняющие естественную концептуальную структуру.

## Темы лекций

### 1. Введение в объектно-ориентированное программирование

- 1.1. Недостатки C. Задачи, которые хотелось бы решить при создании нового языка; технологические предпосылки. Краткая история C++. Что является C и не является C++. Логический тип bool. Константы. Указатели и константы. Ссылки.
- 1.2. Инкапсуляция данных. Концепция класса. Объекты (экземпляры) класса. Доступ к частям класса. Статические части класса.
- 1.3. Конструкторы в C++. Конструирование объектов класса. Конструктор по умолчанию. Копирующий конструктор.
- 1.4. Перегрузка имен функций. Разрешение конфликтов. Переопределение операторов. Оператор присваивания по умолчанию. Переопределение оператора присваивания. «Плохой» оператор присваивания.
- 1.5. Области видимости в C++. Друзья класса. Пространства имен. Стандартное пространство имен. Применение при проектировании и перепроектировании программных систем.
- 1.6. Исключения в C++. Предпосылки появления. Порядок обработки исключений. Исключения в конструкторах и деструкторах. Спецификация исключений. Стандартные исключения. Исключения как стиль программирования. Использование исключения для «техники обратных вызовов».
- 1.7. Обобщенное программирование. Шаблоны-функции. Шаблоны классов. Библиотека STL. Основные принципы построения. Вопросы эффективности. Примеры.
- 1.8. Наследование в C++. Базовые и производные классы. Виртуальные методы. Абстрактные методы и классы. Реализация.
- 1.9. Множественное наследование. Конструирование объектов при множественном наследовании. Применение наследования при проектировании программных систем.
- 1.10. ООП вне C++. Виртуальная машина и управляемая куча на примере MS CLR. Алгоритмы размещения и компактификации объектов в куче. Языковые средства в C++/CLI для работы с управляемой кучей: ref-описатели, gspew, внутренние и пришитые указатели.
- 1.11. Другие новые средства C++/CLI. Анализ причин появления.

### 2. Интерфесы программ

- 2.1. Аспекты взаимодействия человека и машины. Классификация управляющих средств пользовательских интерфейсов. Стандарты на пользовательские интерфейсы. Интерфейсный стиль. Методика оценки пользовательских интерфейсов.
- 2.2. Основные элементы управления в графических интерфейсах. Практические аспекты реализации пользовательских интерфейсов.
- 2.3. Системные сообщения. Цикл обработки сообщений. Событийное программирование. Основные типы событий для элементов управления. Обработчики событий.

### **3. Модели данных на примере XML**

- 3.1. Требования к хранилищам данных. Файловая система: достоинства и недостатки. Стандарт XML. Иерархическая организация данных.
- 3.2. Схема данных XML на примере DTD. Основные типы ограничений для элементов и атрибутов. Определение сущностей. Контроль ограничений схемы данных XML-процессором.
- 3.3. Язык запросов Xpath. Пути, оси, тесты для узлов, функции-манипуляторы. Эффективность запросов.
- 3.4. XML DOM. Основные интерфейсы. MSXML API. Примеры.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

#### **а) Основная литература:**

1. Буч Г. *Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на C++*. Второе издание. – М.: Бином, 1999.
2. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж.Д., Уидом Д. *Системы баз данных. Полный курс*. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.
3. Джосьютис Н. *C++ Стандартная библиотека. Для профессионалов*. – СПб.: Питер, 2004.
4. Мандел Т. *Разработка пользовательского интерфейса*. – М.: ДМК Пресс, 2001.
5. Себеста Р.В. *Основные концепции языков программирования*. 5-е издание. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2001.
6. Скопин И.Н. *Понятия и модели жизненного цикла программного обеспечения. Учебное пособие*. – Новосибирск: Изд-во НГУ, 2003.
7. Страуструп Б. *Дизайн и эволюция C++*. – СПб.: Питер, 2006.
8. Страуструп Б. *Язык программирования C++*. Третье издание. – М.: ДМК Пресс, 1999.
9. Торрес Р.Дж. *Практическое руководство по проектированию и разработке пользовательского интерфейса*. – М.: Издательский дом «Вильямс», 2002.

#### **б) Дополнительная литература:**

1. Калинин А.Г., Мацкевич И.В. *Универсальные языки программирования. Семантический подход*. – М.: Радио и связь, 1991.
2. *Проектирование пользовательского интерфейса на персональных компьютерах. Стандарт фирмы IBM*. – Вильнюс: DBS Ltd, 1992.

3. Фатрелл Р.Т., Шафер Д.Ф., Шафер Л.И. *Управление программными проектами: достижение оптимального качества при минимуме затрат.* – М.: Издательский дом «Вильямс», 2003.

в) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Емельянов П.Г. *Слайды курса «Программирование II».* – url: [http://www.iis.nsk.su/edu/progr\\_2.shtml](http://www.iis.nsk.su/edu/progr_2.shtml).
2. *Курсы Интернет-университета информационных технологий.* – url: <http://www.intuit.ru>.
3. *Macintosh Human Interface Guidelines.* Apple. – url: <http://developer.apple.com/techpubs/mac/HIGuidelines>.
4. *Microsoft Official Guidelines for User Interface Developers and Designers.* Microsoft. – url: <http://msdn.microsoft.com/library/default.asp>.
5. *Технологии XML.* World Wide Web Consortium. – url: <http://www.w3.org>.