

### 3. УЧЕБНЫЙ КУРС

## ВВЕДЕНИЕ В МЕТОДЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ-1

ННГУ\_ВМК\_ФИИТ\_K101 (МП1)

#### Цели и задачи курса

Учебный курс преследует цель систематического изложения ключевых моментов разработки программ. Рассматриваются общие вопросы создания программ; способы описания моделей объектов предметной области с помощью конструирования типов данных; вопросы динамического управления памятью и работы с файлами; структурная, модульная, объектно-ориентированная технологии разработки. Изучаются основные элементы и принципы построения языка программирования высокого уровня на примере Object Pascal, проводится начальное знакомство студентов с областью параллельных вычислений.

#### Требования к слушателям

Предварительные требования при изучении курса отсутствуют.

#### Описание курса

Основными учебными разделами курса являются:

- **Решение задач с использованием вычислительной техники** – 2 часа
- **Современная система разработки программного обеспечения** – 2 часа  
Основные средства разработки: язык программирования высокого уровня, компилятор, редактор связей, отладчик, редактор кода. Понятие интегрированной среды разработки. Визуальные среды.
- **Среда исполнения программ. Программа в среде Microsoft Windows** – 2 часа  
Процессор. Оперативная память. Долговременное хранение информации. Классификация программных средств. Операционная система. Операционные системы семейства Windows.
- **Основные понятия языков программирования. Синтаксис, семантика, формальные способы описания языков программирования** – 4 часа  
Языки программирования низкого и высокого уровня. Синтаксис языка. Семантика языка. Формальные способы описания языка. Алфавит языка. Спецсимволы. Ключевые слова. Идентификаторы. Объявления. Операторы. Комментарии. Директивы компилятору. Структура программы. Понятие переменной. Понятие константы. Виды констант. Операции. Выражения.
- **Типы данных, способы и механизмы управления данными** – 8 часов  
Информация и формы представления данных. Понятие типа данных. Представление чисел. Системы счисления. Классификация типов данных в Object Pascal. Встроенные типы данных. Работа с целыми числами. Работа с вещественными числами. Стандарт IEEE-754 и его поддержка в языках программирования. Логика и логический тип данных. Символьная информация и символьный тип данных. Строковая информация и строковый тип данных.
- **Программа на языке Object Pascal. Методы и основные этапы трансляции** – 4 часа  
Структура программы и ее основные элементы. Понятие трансляции. Основные этапы трансляции на примере Object Pascal. Разновидности ошибок и методы их устранения.
- **Структурное программирование и операторы языка Object Pascal** – 8 часов  
Концепция структурного программирования. Программирование последовательности действий. Программирование выбора. Программирование цикла.
- **Конструирование новых типов данных** – 8 часов  
Абстрактные типы данных. Определение типов прямым заданием множества значений. Определение типов путем комбинирования ранее определенных типов данных. Приведение типов.
- **Модульное программирование** – 8 часов  
Концепция модульного программирования. Подпрограммы в языке Object Pascal. Внутренние подпрограммы. Область действия имен. Побочный эффект. Передача ссылки на модуль (процедурный тип данных). Бестиповые параметры. Перегрузка подпрограмм. Рекурсивные подпрограммы.

Внешние подпрограммы. Общие принципы сборки многомодульной программы. Концепция нисходящего проектирования программы.

- **Элементы анализа и разработки алгоритмов** – 8 часов

Рекурсия. Рекурсивные и итеративные реализации. Недостатки рекурсии. Применение рекурсии. Элементы теории сложности. Оценка сложности по порядку величины. Оценки в среднем и в худшем случае. Примеры анализа алгоритмов. Сложность рекурсивных алгоритмов на примерах. Анализ и разработка алгоритмов на примере поисков и сортировок. Аспекты производительности при разработке программ.

- **Методы работы с внешней памятью** – 4 часа

Файлы: основные понятия. Виды файлов в Object Pascal. Операторы связывания логического и физического файлов. Текстовый файл. Типизированный файл. Бестиповые файлы. Некоторые возможности управления файловой системой.

- **Динамическое управление памятью** – 4 часа

Проблемы работы с памятью в многозадачной операционной системе. Адресное пространство программы. Динамическое управление памятью в языке Object Pascal. Динамические структуры языка Object Pascal.

- **Введение в разработку параллельных программ**<sup>ПАР</sup> – 4 часа

Необходимость параллельных и распределенных вычислений для достижения максимальной производительности. Примеры высокопроизводительных вычислительных систем. Общая характеристика современных многоядерных процессоров. Обзор идей и принципов параллельного программирования. Роль параллельного программирования в современных условиях. Примеры вычислительных задач, решение которых может быть достигнуто только с использованием высокопроизводительных параллельных вычислений.

Учебный курс включает расширенный лабораторный практикум.

Учебно-методическое обеспечение курса содержит:

- комплект электронных учебных материалов;
- презентации для проведения лекционных занятий;
- комплект лабораторных работ.

#### **Ожидаемые результаты обучения**

Обучаемые, успешно освоившие учебный курс, будут знать:

- общие принципы использования вычислительной техники для решения прикладных задач;
- основные идеи, лежащие в основе современных языков программирования;
- технологии разработки программного обеспечения (структурное и модульное программирование), и способы их выражения в языках программирования;
- методы конструирования новых типов данных, методы и приемы работы с динамической памятью, методы работы с внешней памятью;
- основные составляющие современного языка программирования на примере Object Pascal.

Обучаемые, успешно освоившие учебный курс, будут:

- разрабатывать и отлаживать программы начального уровня сложности с использованием языка программирования Object Pascal и технологии структурного программирования;
- проектировать и разрабатывать программы среднего уровня сложности с использованием языка программирования Object Pascal и технологии модульного программирования.

#### **Учебная литература**

1. Грудзинский А.О., Мееров И.Б., Сысоев А.В. Методы программирования. Курс на основе Object Pascal. Учебное пособие. Н. Новгород: Изд-во ННГУ, 2006. 392 с.
2. Кетков А., Кетков Ю. Практика программирования: Бейсик, Си, Паскаль. Самоучитель. СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
3. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Т. 1. Основные алгоритмы. М.: Вильямс, 2000.
4. Кнут Д.Э. Искусство программирования. Т. 3. Сортировка и поиск. М.: Вильямс, 2004.

**Контактная информация:** зам. зав. каф. МО ЭВМ, к.т.н., доц. И.Б. Мееров, meerov@vbk.unn.ru