

**Министерство образования Республики Беларусь
Учебно-методическое объединение вузов Республики Беларусь по естественному образованию**

УТВЕРЖДАЮ

Первый заместитель Министра образования
Республики Беларусь


_____ А.Н. Жук

03.04.2009
Регистрационный № ТД-_____/тип.

№ ТД - Г. 177 /ген.

ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Типовая учебная программа для высших учебных заведений
по специальностям: 1-31 04 02 Радиофизика;
1-31 04 03 Физическая электроника;
1-98 01 01 Компьютерная безопасность (по направлениям)
(направление 1-98 01 01-02 Компьютерная безопасность
(радиофизические методы и программно-технические средства))

СОГЛАСОВАНО

Председатель УМО вузов Республики
Беларусь по естественному
образованию


_____ В.В. Самохвал

СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и
среднего специального образования
Министерства образования Республ
ки Беларусь


_____ Ю.И. Миксюк

Первый проректор Государственного
учреждения образования «Республ
канский институт высшей школы»


_____ И.В. Казакова

Эксперт-нормоконтролер


_____ С.М. Артемьева

Минск 2008

СОСТАВИТЕЛИ:

С.Г. Мулярчик, заведующий кафедрой информатики Белорусского государственного университета, доктор технических наук, профессор;

Ю.И. Воротницкий, заведующий кафедрой кибернетики Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

Кафедра информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»;

А.С. Гринберг, профессор кафедры управления информационными ресурсами Академии управления при Президенте Республики Беларусь, доктор технических наук, профессор.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:

Кафедрой информатики Белорусского государственного университета (протокол №3 от 21.10.2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета (протокол №1 от 01.12.2008 г.);

Научно-методическим советом по физике УМО вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 6 от 28.11.2008 г.);

Научно-методическим советом по компьютерной безопасности УМО вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию (протокол № 2 от 28.11.2008 г.).

Ответственный за выпуск: Ю.И. Воротницкий

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Типовая учебная программа «Программирование» разработана для студентов специальностей 1-31 04 02 Радиофизика, 1-31 04 03 Физическая электроника, 1-98 01 01 Компьютерная безопасность (направление 1-98 01 01-02 радиофизические методы и программно-технические средства) в соответствии с требованиями типовых учебных планов специальностей 1-31 04 02 Радиофизика, 1-31 04 03 Физическая электроника, 1-98 01 01 Компьютерная безопасность (направление 1-98 01 01-02 радиофизические методы и программно-технические средства).

Целью изучения дисциплины является формирование систематизированных знаний и навыков в области программирования цифровых электронных вычислительных машин (компьютеров).

Ее основная задача - подготовить обучаемых к постановке и решению на ЭВМ задач радиофизики, электроники, информатики.

Дисциплина «Программирование» изучается студентами названных специальностей на 1 курсе и для ее усвоения достаточно знаний по математике, физике, информатике в объеме программ общего среднего образования.

В результате изучения дисциплины обучаемый должен:

знать:

- методы и современные технологии программирования;

уметь:

- строить и анализировать алгоритмы решения типовых задач обработки информации;
- разрабатывать программы для компьютеров на одном из языков программирования с использованием технологий структурного и объектно-ориентированного программирования.

Изучение курса базируется на одном из языков программирования, в полной мере поддерживающем технологии структурного и объектно-ориентированного программирования. В качестве такого языка рекомендуется C++. (В случае использования в качестве базового языка программирования другого языка, фрагменты типовой программы, зависящие от языка, могут быть откорректированы при составлении учебной программы.)

Программа рассчитана на 262 учебных часа, из них 158 часов - аудиторная нагрузка. Примерное распределение аудиторных часов по видам занятий: лекции - 58 часов, лабораторные работы - 100 часов.

ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

№ п/п	Наименование раздела, темы	Всего	Лекции	Лабораторные занятия
1	2	3	4	5
1.	Раздел 1. Компьютеры и информация	10	6	4
1.1.	Тема 1. Принципы работы компьютера	1	1	
1.2.	Тема 2. Информация	2	2	
1.3.	Тема 3. Представление данных в компьютере	7	3	4
2.	Раздел 2. Основы программирования	10	6	4
2.1	Тема 4. Языки программирования	1	1	
2.2	Тема 5. Базовые элементы языка программирования	7	3	4
2.3	Тема 6. Концепция типа данных	2	2	
3.	Раздел 3. Процедурное программирование	70	22	48
3.1	Тема 7. Введение в процедурное и структурное программирование	2	2	
3.2	Тема 8. Управляющие инструкции	18	6	12
3.3	Тема 9. Базовые структуры данных	18	6	12
3.4	Тема 10. Управление памятью	11	3	8
3.5	Тема 11. Функции	15	3	12
3.6	Тема 12. Рекурсия	6	2	4
4.	Раздел 4. Объектно-ориентированное программирование	50	18	32
4.1	Тема 13. Введение в объектно-ориентированное программирование	1	1	
4.2	Тема 14. Инкапсуляция	8	4	4
4.3	Тема 15. Связанные динамические структуры данных	10	2	8
4.4	Тема 16. Шаблоны классов	9	1	8
4.5	Тема 17. Наследование и полиморфизм	14	6	8
4.6	Тема 18. Основы объектно-ориентированного проектирования	2	2	
4.7	Тема 19. Абстрактные типы данных	6	2	4
5.	Раздел 5. Дополнительные темы	18	6	12
5.1	Тема 20. Основы системы ввода-вывода	12	4	8
5.2	Тема 21. Исключения	6	2	4
	Итого:	158	58	100

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Раздел 1. КОМПЬЮТЕРЫ И ИНФОРМАЦИЯ

Тема 1. Принципы работы компьютера

Компьютер. Аппаратные средства и программное обеспечение компьютеров. Архитектура Фон Неймана. Программа и предмет программирования. Понятие о программном обеспечении компьютера и жизненном цикле программного обеспечения. Основные этапы реализации программ: создание исходного кода, компиляция и интерпретация, редактирование связей, исполнение. Понятие о верификации, тестировании и отладке программ.

Тема 2. Информация

Информация и ее представление в ЭВМ. Понятия информации, информационного сообщения, сигнала. Непрерывные и дискретные сообщения. Знаки и алфавит. Дискретизация, квантование и кодирование. Двоичный алфавит компьютера. Организация памяти компьютера: уровни памяти.

Тема 3. Представление данных в компьютере

Представление в памяти компьютера целых чисел. Отличительные особенности представления целых чисел в ЭВМ: ограниченность диапазона представимых чисел и выполнение арифметических операций по модулю.

Представление в памяти компьютера вещественных чисел. Основные свойства представления чисел на ограниченной разрядной сетке: ограниченный диапазон представимых чисел, конечное число чисел на вещественной оси, обособленность 0, различная плотность множества представимых чисел на числовой оси. Ошибки выполнения арифметических операций над вещественными числами на ограниченной разрядной сетке. Ошибки представления по двоичному (шестнадцатеричному) основанию.

Представление в ЭВМ символьных и логических данных.

Раздел 2. ОСНОВЫ ПРОГРАММИРОВАНИЯ

Тема 4. Языки программирования

Понятие языка программирования. Эволюция языков программирования и их стандартизация. Элементы классификации языков программирования.

Тема 5. Базовые элементы языка программирования

Простейшая программа и базовые элементы языка программирования. Комментарии и их использование. Алфавит языка, ключевые слова, идентификаторы, операторы, инструкции, разделяющие знаки. Литералы и именованные константы. Использование именованных констант. Символьные и строковые константы. Переменные. Определение переменных. Области видимости переменных. Выражения, операции и операторы. Блоки инструкций. Локальные и глобальные переменные. Базовые возможности консольного ввода и вывода.

Тема 6. Концепция типа данных

Понятие типа данных. Встроенные и пользовательские типы данных. Простые и структурированные типы данных. Встроенные типы данных языка программирования: возможные значения и допустимые операции. Операция присваивания. Преобразование типов при присваивании. Множественное присваивание. Арифметические операторы. Приоритеты арифметических операций. Операторы сравнения и логические операторы. Приоритеты операций сравнения и логических операций. Побитовые операции. Преобразования типов в выражениях. Явные приведения типов.

Раздел 3. ПРОЦЕДУРНОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ**Тема 7. Введение в процедурное и структурное программирование**

Понятие парадигмы программирования. Процедурное программирование. Цели и принципы структурного программирования. Требования структурного программирования. Базовые алгоритмические структуры: следование, ветвление, повторение. Понятие диаграмм деятельности и представление базовых алгоритмических структур на диаграммах деятельности. Конструирование структурных алгоритмов: последовательная детализация алгоритмов и вложение алгоритмических структур.

Тема 8. Управляющие инструкции

Реализация базовых алгоритмических структур средствами языка программирования - управляющие инструкции. Инструкции выбора "если...иначе" и "если" (if...else и if). Вложенные инструкции if...else. Цепочка инструкций if...else. Условный оператор (при изучении C++). Инструкция множественного выбора (switch) и ее эмуляция с помощью if...else. Понятие псевдокода, представление алгоритмов на псевдокоде и их последовательная детализация. Цикл "пока" (while): особенности и примеры использования. Цикл "выполнять...до тех пор" (do...while). Цикл со счетчиком (юг). Варианты цикла со счетчиком. Бесконечные циклы. Инструкции "прервать" (break) и "продолжить" (continue), особенности их работы в различных конструкциях циклов.

Тема 9. Базовые структуры данных

Структуры. Объявление переменных структурного типа и их инициализация. Размещение структур в памяти. Оператор доступа к членам структуры. Вложенные структуры. Массивы. Одномерные массивы. Размещение одномерных массивов в памяти. Объявление и инициализация массива. Доступ к элементам одномерных массивов: оператор индексирования. Примеры алгоритмов, использующих массивы. Строки. Строки символов, завершающиеся нулевым байтом: объявление и инициализация, функции для обработки. Двумерные и многомерные массивы. Массивы структур. Объявление типов данных. Сортировка массивов. Базовые алгоритмы сортировки (вставкой, выбором, обменом) и сравнение их вычислительной сложности. Бинарный поиск в отсортированном массиве.

Тема 10. Управление памятью

Статическое и динамическое распределение памяти. Указатели. Объявление указателя. Операторы взятия адреса и разыменования. Присваивание указателей. Нетипизированные указатели. Неявное и явное приведение типов указателей. Арифметика указателей. Сравнение указателей. Указатели на массивы. Доступ к элементам массивов с помощью указателей. Массивы указателей. Указатели на строки и символы. Инициализация указателей на символы с помощью строковых констант. Указатели на структуры. Доступ к членам структур с помощью указателей: оператор разыменования указателя на структуру. Указатели на указатели, массивы указателей на указатели. Оператор определения размера (sizeof). Ссылки. Динамическое распределение памяти. Операторы динамического выделения и освобождения памяти. Динамическое выделение памяти для структур и массивов. Динамические массивы неконстантной длины.

Тема 11. Функции

Функции как средство структурной декомпозиции программ и инструмент процедурного программирования. Определение и объявление функции. Прототипы функций. Параметры функции. Механизмы передачи параметров в вызываемую функцию и из вызываемой функции. Передача параметров по значению и по ссылке. Передача указателей в функции. Передача указателей на функции. Инициализация параметров функции. Возвращаемые значения. Структуры как возвращаемые значения. Возврат ссылок на объект программы: функция в левой части операции присваивания. Опасность возврата из функций недействительных ссылок. Возврат указателей. Функции, не возвращающие значений. Локальные и глобальные переменные, их области видимости. Классы памяти. Перегрузка функций. Шаблоны функций.

Тема 12. Рекурсия

Рекурсивные алгоритмы и обеспечение рекурсии средствами языка программирования. Глубина и текущий уровень рекурсии. Структуры рекурсивных процедур: выполнение действий на рекурсивном спуске, на рекурсивном возврате, на спуске и на возврате. Алгоритм быстрой сортировки.

Раздел 4. ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ ПРОГРАММИРОВАНИЕ

Тема 13. Введение в объектно-ориентированное программирование

Понятия модели и ее декомпозиции. Структурная и объектная декомпозиция. Понятия объектно-ориентированного проектирования и объектно-ориентированного программирования (ООП). Принципы построения структурных и объектных иерархий. Классы и объекты. Понятия инкапсуляции, наследования и полиморфизма как основных принципов ООП.

Тема 14. Инкапсуляция

Объявление классов. Спецификаторы доступа. Методы (функции-члены) класса: объявление и определение. Определение экземпляров класса (объ-

ектов). Константные объекты. Указатели на объекты. Динамическое выделение памяти для объекта. Доступ к полям и методам. Инкапсуляция как объединение данных и методов. Инкапсуляция как защита объекта от внешнего воздействия путем организации доступа через явные интерфейсы. Конструкторы. Конструктор по умолчанию. Перегрузка конструкторов. Конструктор с параметрами. Инициализация переменных-членов класса с помощью конструкторов. Конструктор копирования. Стандартный конструктор копирования и ограниченность возможностей его использования при работе с указателями - членами класса. Деструкторы. Размещение объектов в памяти. Указатель объекта на себя (this).

Тема 15. Связанные динамические структуры данных

Связанные динамические структуры данных. Основные виды связанных динамических структур данных: линейные списки, очереди, стеки, деревья. Основные приемы работы со связанными динамическими структурами данных.

Тема 16. Шаблоны классов

Шаблоны классов. Основные свойства шаблона классов и его компиляция. Объявление шаблона классов. Методы шаблона классов. Определение объекта шаблона классов. Примеры шаблонов классов.

Тема 17. Наследование и полиморфизм

Базовый класс и наследование от базового класса. Производные классы. Управление доступом при наследовании. Конструкторы и деструкторы в производных классах. Конструктор копирования в производном классе. Полиморфизм и позднее связывание. Виртуальные функции. Использование указателей на объекты классов. Чистые виртуальные функции и абстрактные классы. Виртуальные деструкторы.

Тема 18. Основы объектно-ориентированного проектирования

Понятия объектно-ориентированного анализа и проектирования. Объектная декомпозиция и взаимодействие классов. Методы иерархической классификации. Отношения между классами: обобщение, агрегация, композиция, зависимость. Способы реализации композиции. Взаимодействие классов: дружественные функции и дружественные классы. Пример объектно-ориентированного проекта. Выработка требований. Понятие диаграммы использования. Конструирование классов. Диаграмма классов. Построение диаграммы деятельности.

Тема 19. Абстрактные типы данных

Принципы построения абстрактных типов данных. Конструирование интерфейсов доступа к абстрактным типам данных. Перегрузка операторов. Операторы как функции. Перегрузка унарных и бинарных операторов. Использование дружественных функций для перегрузки операторов. Особенности перегрузки операторов в шаблонах классов. Примеры конструирования абстрактных типов данных.

Раздел 5. ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ТЕМЫ

Тема 20. Основы системы ввода-вывода

Потоки. Классы потоков. Форматированный ввод-вывод. Принципы организации бесформатного ввода-вывода.

Тема 21. Исключения

Понятие исключения. Обработка исключений. Возбуждение и перехват исключений. Вложенные исключения.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ТЕМ ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Линейные и разветвляющиеся алгоритмы;
2. Циклы;
3. Массивы;
4. Строки;
5. Структуры;
6. Функции;
7. Файловые потоки;
8. Классы;
9. Динамические структуры данных;
- Ю.Наследование и полиморфизм;
- 11 .Файловый ввод-вывод;
- 12.Обработка исключений.

ЛИТЕРАТУРА

ОСНОВНАЯ

1. Лафоре, Р. Объектно-ориентированное программирование в С++. / Р. Лафоре. - СПб: Питер, 2003. 928 с.
2. Прата, С. Язык программирования С++. Лекции и упражнения. 5-е издание. / С. Прата. - М: Бином, 2007. 1184 с.
3. Побегайло, А.П. С/С++ для студента./ А.П. Побегайло. - СПб: БХВ-Петербург, 2006. 526 с.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ

1. Буч, Г. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с примерами приложений на С++. / Г. Буч. - М.: Бином, 2001. 454 с.
2. Ахо, А. Структуры данных и алгоритмы. / А. Ахо, Д. Хопкрофт, Д. М. Ульман. - М.: Вильяме, 2000. 384 с.
3. Макконнелл, С. Совершенный код. Мастер-класс. / С. Макконнелл. - СПб: Питер, 2005. 896 с.
4. Шилдт, Г. Полный справочник по С++. 4-е издание. / Г. Шилдт. - М.: Вильяме, 2007. 796 с.