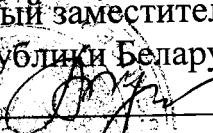


**Министерство образования Республики Беларусь**  
Учебно-методическое объединение вузов Республики Беларусь  
по естественнонаучному образованию

**УТВЕРЖДАЮ**

Первый заместитель Министра образования  
Республики Беларусь

  
А.И. Жук

«19» 12 2008 г.

Регистрационный № ТД- Г. 157/тип.

**Методы программирования и информатика**

**Типовая учебная программа**  
**для высших учебных заведений по специальностям:**  
**1-31 03 01 Математика (по направлениям),**  
кроме направления 1-31 03 01-02 Математика  
(научно-педагогическая деятельность);  
**1-31 03 02 Механика (по направлениям)**

**СОГЛАСОВАНО**

Председатель УМО вузов Респуб-  
лики Беларусь по естественнонауч-  
ному образованию

  
В.В. Самохвал

«    » 2008 г.

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник Управления высшего и  
среднего специального образования

  
Ю.И. Миксюк

«19» 12 2008 г.

Первый проректор Государственного  
учреждения образования «Респуб-  
ликанский институт высшей школы»

  
И.В. Казакова

«15» 12 2008 г.

Эксперт-формоконтролер

  
С.М. Артемьева

«15» 12 2008 г.

Минск 2008

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

Валерий Станиславович Романчик, заведующий кафедрой численных методов и программирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Игорь Николаевич Блинов, доцент кафедры численных методов и программирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Игорь Михайлович Галкин, доцент кафедры численных методов и программирования Белорусского государственного университета, кандидат физико-математических наук, доцент;

Аркадий Ефимович Люлькин, доцент кафедры численных методов и программирования Белорусского государственного университета, кандидат технических наук, доцент;

Николай Алексеевич Аленский, старший преподаватель кафедры численных методов и программирования Белорусского государственного университета.

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра информационных технологий Учреждения образования «Белорусский государственный университет культуры и искусств» (заведующий кафедрой – кандидат физико-математических наук, доцент П.В. Гляков);

А.Н. Чичко, профессор кафедры теоретической механики Белорусского национального технического университета, доктор физико-математических наук, доцент.

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой численных методов и программирования Белорусского государственного университета

(протокол № 8 от 6 марта 2008 г.);

Научно-методическим советом Белорусского государственного университета  
(протокол № 3 от 27 марта 2008 г.);

Научно-методическим советом по математике и механике Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по естественнонаучному образованию

(протокол № 3 от 10 апреля 2008 г.).

Ответственный за выпуск: Галкин Игорь Михайлович

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа дисциплины «Методы программирования и информатика» ориентирована на студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям 1-31 03 01 – «Математика» и 1-31 03 02 – «Механика» по направлениям:

- научно-производственная деятельность (1-31 03 01-01 и 1-31 03 02-01);
- экономическая деятельность (1-31 03 01-03);
- научно-конструкторская деятельность (1-31 03 01-04);
- информационные технологии (1-31 03 01-05);
- анализ и моделирование информационных систем (1-31 03 01-06).

Данная дисциплина изучается студентами указанных направлений на первом и втором курсах, что позволяет применять полученные знания в последующем обучении.

В соответствии с образовательными стандартами по указанным специальностям выпускник должен

знать:

методы решения научно-технических и информационных задач;  
современные информационные технологии;

уметь:

решать типовые задачи математики и информатики;  
работать на современных вычислительных средствах;  
применять современные информационные технологии и методы реализации решения прикладных задач.

Целью преподавания курса «Методы программирования и информатика» является обучение студентов методам решения научно-технических и информационных задач, приобретение ими навыков работы на современных вычислительных средствах, изучение новых информационных технологий.

В качестве базового учебного языка программирования выбран объектно-ориентированный язык C++, позволяющий осваивать классические приемы и современные технологии программирования. Полученные базовые навыки далее развиваются посредством обучения визуальному и объектно-ориентированному программированию, а также Web-программированию с использованием языка Java.

Изучение данного курса должно способствовать формированию у студентов основ алгоритмического мышления и представления о современных подходах к программному решению научных и прикладных задач.

Максимально на изучение дисциплины отводится 634 часа. Из них аудиторных – 272 часа, в том числе: лекции – 80 ч., лабораторные занятия – 136 ч., практические занятия – 56 ч.

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Весь курс разбит на четыре основных раздела:

- 1) "Основы алгоритмизации и программирования";
- 2) "Современные технологии разработки программ";
- 3) "Визуальное программирование";
- 4) "Интернет-технологии и Web-программирование на основе языка Java".

№ тем	Наименование тем	Аудиторные часы		
		Всего	Лекции	Лабораторные и практические занятия
1.1, 1.2, 1.10	Введение. Алгоритмы. Методы и средства разработки программ	10	6	4
1.3, 1.4	Простые (встроенные) типы данных. Реализация базовых алгоритмических структур	24	10	14
1.5	Система адресации	24	10	14
1.6	Функции	16	8	8
1.7	Структурированные (производные) типы данных	24	4	20
1.8	Файлы	16	8	8
1.9	Введение в объектно-ориентированное программирование	22	4	18
2.1	Технологии разработки алгоритмов и программ	4	-	4
2.2	Объектно-ориентированное программирование	32	6	26
3.1	Введение в визуальное программирование	4	1	3
3.2	Ввод-вывод	4	2	2
3.3	Управляющие компоненты. Меню	8	1	7
3.4	Работа с текстом	4	1	3
3.5	Графические возможности	4	1	3
3.6	Работа с локальными базами данных	4	1	3
3.7	Распределенные приложения и сокет	4	1	3
4.1 – 4.3	Организация компьютерных сетей и Internet. Работа с Internet. Гипертекстовые документы	4	1	3
4.4	Язык Java	52	12	40
4.5, 4.6	Создание интерактивных Web-страниц. Технология разработки Internet-приложений	4	1	3
4.7	Среды разработки Java-программ	8	2	6
	Итого	272	80	192

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Раздел 1

### Основы алгоритмизации и программирования

- 1.1. **Введение.** Цель, содержание и особенности курса. История развития информатики. Краткий обзор современных систем программирования, информационных систем и технологий.
- 1.2. **Алгоритмы,** способы их описания, базовые алгоритмические структуры.
- 1.3. **Простые (встроенные) типы данных,** объявление, представление в памяти, операции, определенные для данных различных типов.
- 1.4. **Реализация базовых алгоритмических структур** в языке программирования (следование, ветвления, циклы). Структура программы. Ввод, вывод данных. Вычисление выражений. Операторы. Операции и операнды. Приоритет операций. Преобразование данных.
- 1.5. **Система адресации.** Распределение памяти при выполнении программы. Указатели и ссылки. Создание и уничтожение динамических переменных.
- 1.6. **Функции.** Объявление, определение, вызов. Способы передачи параметров, их типы. Перегрузка функций, указатели на функцию. Рекурсия. Правила использования стандартных функций, их классификация.
- 1.7. **Структурированные (производные) типы данных:** статические и динамические массивы, строки, структуры, поля битов, объединения, перечисления, множества, списки и их виды (стеки, очереди, деревья). Объявление и инициализация данных структурированных типов, поиск, сортировка и другие алгоритмы работы с ними.
- 1.8. **Файлы:** объявление, создание, чтение, корректировка. Прямой и последовательный доступ. Типы файлов. Стандартные файлы. Потoki.
- 1.9. **Введение в объектно-ориентированное программирование.** Элементы классов: поля, методы и их виды, свойства. Скрытие данных. Конструкторы и деструкторы.
- 1.10. **Методы и средства разработки программ:** интегрированные среды разработки, создание проекта, стиль программирования.

## Раздел 2

### Современные технологии разработки программ

- 2.1. **Технологии разработки алгоритмов и программ.** Структурное и объектно-ориентированное проектирование. Оптимизация программ, их качество и надежность. Тестирование программ: принципы, методы, этапы тестирования. Событийное программирование.
- 2.2. **Объектно-ориентированное программирование:** абстракция данных,

инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Переопределение и перегрузка функций и операций. Дружественные функции и их использование. Наследование. Секция `protected`. Спецификаторы доступа при наследовании. Полиморфизм и виртуальные функции. Хранение объектов. Функции-шаблоны и классы-шаблоны. Контроль ошибок, обработка исключительных ситуаций. Поток. Статические члены класса. Встроенные и вложенные классы. Библиотеки и пакеты классов.

### Раздел 3 Визуальное программирование

- 3.1 **Введение в визуальное программирование.** Общая характеристика визуальных систем программирования. Структура проекта. *Среда*: главное окно, окно формы, окно инспектора объектов, окно кода программы. *Компоненты*: понятие, виды, размещение на форме, правила задания свойств, общие свойства. *События* и их обработчики. *Формы*: добавление новой формы, разновидности форм, свойства и события.
- 3.2. **Ввод/вывод.** Консольное приложение. Диалоговые окна. Компоненты и функции, используемые для ввода/вывода.
- 3.3. **Управляющие компоненты.** Разработка главного и контекстного меню. Разветвленные меню, акселераторы, горячие клавиши.
- 3.4. Работа с *текстом*. Стандартные процедуры и функции для работы со строками.
- 3.5. **Графические возможности:** технология вывода графики, рисование элементарных фигур, задание параметров изображений, вывод, вывод изображений на форму. Вывод стандартных иллюстраций. Вывод *диаграмм и графиков функций*, возможности их оформления и анализа. *Мультипликация*.
- 3.6. **Работа с локальными базами данных.** Понятие *баз данных и СУБД*, модели баз данных, архитектура СУБД Создание структуры БД, ключевое поле и индексация. *Компоненты* для связи с базами данных. Работа с полями, редактор полей, вычисляемые поля, сортировка и фильтрация данных. Поиск данных. Способы доступа к полям, их корректировка, перемещение по таблице. Работа с несколькими связанными таблицами. Введение в язык *SQL*.
- 3.7. Распределенные приложения и сокеты.

### Раздел 4 Интернет-технологии и Web-программирование на основе языка Java

- 4.1. **Организация компьютерных сетей и Internet.** Протоколы. Адресация.
- 4.2. **Работа с Internet.** Браузеры. Электронная почта.
- 4.3. Гипертекстовые документы.
- 4.4. **Язык Java.** Апплеты и приложения. Базовые типы и классы. Внутренние классы и интерфейсы. Обработка строк. Поток данных. Исключи-

тельные ситуации. Коллекции. Графические средства. События. Элементы управления. Потоки выполнения. Сети. Использование пакетов классов языка Java.

- 4.5. Создание интерактивных Web-страниц.
- 4.6. Технология разработки Internet-приложений.
- 4.7. **Среды разработки Java-программ.** Общая характеристика. Визуальное программирование. Взаимодействие с СУБД.

# ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ

## ЛИТЕРАТУРА

### Основная :

1. Шилдт Г. С++: базовый курс, 3-е издание. – М.: Вильямс, 2005.
2. Павловская Т.А. С/С++. Программирование на языке высокого уровня. – СПб.: Питер, 2003.
3. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. С++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. – СПб.: Питер, 2004.
4. Аленский Н.А. Основы программирования на языке С++: учеб. пособие. – Мн.: АПО, 2005.
5. Аленский Н.А. Практическое руководство по языку С++: учеб. пособие. – Мн.: АПО, 2007.
6. Шилдт Г.. Самоучитель С++. 3-е изд. – СПб.: ВHV, 2002.
7. Лаптев В.В. С++. Объектно-ориентированное программирование: Учебное пособие. – СПб.: Питер, 2008.
8. Лаптев В.В., Морозов А.В., Бокова А.В. С++. Объектно-ориентированное программирование. Задачи и упражнения. – СПб.: Питер, 2007.
9. Блинов И.Н., Романчик В.С. Объектно-ориентированное программирование на языке С++: учеб.-метод. пособие для студентов мех.-мат. фак. – Мн.: БГУ, 2007.
10. Архангельский А.Я. Программирование в С++ Builder 6. – М.: Бином, 2006.
11. Ноутон П., Шилдт Г. Java 2. – СПб.: БХВ-Петербург, 2001.
12. Блинов И.Н., Романчик В.С. Java 2. Практическое руководство. – Мн.: Универсалпресс, 2005.
13. Блинов И.Н., Романчик В.С. Java. Промышленное программирование: практ. пособие. – Мн: УниверсалПресс, 2007.
14. Романчик В.С., Люлькин А.Е. С++. Лабораторные работы по курсу «Методы программирования»: учеб.-метод. пособие для студентов мех.-мат. фак. – Мн.: БГУ, 2006.

### Дополнительная :

15. Страуструп Б. Язык программирования С++: Спец. изд. – М.: Бином, 2001.
16. Эккель Б. Философия С++. Введение в стандартный С++. 2-е изд. – СПб.: Питер, 2004.
17. Эккель Б., Эллисон Ч. Философия С++. Практическое программирование. – СПб.: Питер, 2004.
18. Шамис В.А. Borland С++ Builder 6. Для профессионалов. – СПб.: Питер, 2003.
19. Давыдов В.Г. Технологии программирования. С++. – СПб.: БХВ-Петербург, 2005.
20. Эккель Б. Философия Java. Библиотека программиста. – СПб.: Питер, 2003.



# ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ ЛАБОРАТОРНЫХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ

## 1. Основы алгоритмизации и программирования

**Тема 1.1.** Системы счисления.

Представление чисел в различных системах счисления. Десятичная, двоичная и шестнадцатеричная системы счисления. Перевод чисел из одной системы счисления в другую.

**Тема 1.2.** Разработка простейших программ.

Среда разработки программ. Создание проекта. Редактирование текста. Исправление ошибок компиляции. Выполнение консольных приложений. Ввод и вывод информации.

**Тема 1.3.** Линейные алгоритмы (программы).

Арифметические операции. Выражения. Расчет по формулам.

**Тема 1.4.** Разветвляющиеся алгоритмы (программы).

Логические выражения. Операции сравнения. Логические операции. Условные операторы if (if...else). Вложенные условные операторы. Оператор выбора switch.

**Тема 1.5.** Циклические алгоритмы (программы).

Операторы цикла while, do...while, for. Вложенные операторы цикла.

**Тема 1.6.** Функции.

Функции, возвращающие значение. Функции типа void. Фактические и формальные параметры, их связь. Передача параметров по значению. Перегрузка функций. Параметры по умолчанию. Передача параметров по ссылке.

**Тема 1.7.** Массивы.

Одномерные массивы. Двумерные массивы. Способы передачи массива в функции в качестве параметра.

**Тема 1.8.** Символы и строки

Символы и строки (массивы символов). Символьный тип данных как разновидность целочисленного типа. Представление символов. Строки как одномерные массивы символов.

**Тема 1.9.** Битовые (поразрядные) операции.

Использование битовых операций и шестнадцатеричных констант для выделения части числа. Операции сдвига.

**Тема 1.10.** Указатели.

Операции адресации и обращения по адресу. Связь указателей и массивов. Использование указателей. Массив указателей. Динамическое выделение памяти.

**Тема 1.11.** Строки.

Связь указателей и строк. Строковые функции. Массивы строк. Работа со строками.

**Тема 1.12.** Структуры.

Структура как тип данных, объединяющий данные различных типов. Массивы структур.

**Тема 1.13.** Классы и объекты.

Простые классы. Способы создания объектов. Использование конструкторов и деструкторов.

**Тема 1.14.** Файлы.

Текстовые и бинарные файлы. Создание файлов. Работа с файлами.

## **2. Современные технологии разработки программ**

**Тема 2.1.** Организация классов.

Объявление и определение класса. Функции-члены и данные-члены класса. Конструкторы и деструкторы. Сравнительная характеристика структур и классов.

**Тема 2.2.** Создание и использование объектов.

Создание статических объектов и массивов объектов. Указатели на объекты. Создание динамических объектов и динамических массивов объектов. Передача объектов и массивов объектов в функции и их возврат из функций.

**Тема 2.3.** Статические и константные члены классов.

Статические данные-члены и статические методы. Константные и модифицируемые (mutable) члены классов. Инициализация констант-членов класса.

**Тема 2.4.** Дружественные функции и классы.

Объявление дружественных функций и их определение. Объявление дружественных классов и дружественных методов других классов. Неполное объявление классов.

**Тема 2.5.** Перегрузка операций.

ПЕРЕГРУЗКА УНАРНЫХ ОПЕРАЦИЙ. Перегрузка бинарных операций. Перегрузка операции присваивания. Перегрузка операций индексирования, приведения типа, вызова функции.

**Тема 2.6.** Классы для работы с динамическими структурами данных. Классы для работы с односвязным и двусвязным списками, со стеком и бинарным деревом поиска.

**Тема 2.7.** Наследование.

Спецификаторы доступа при наследовании. Простое и множественное наследование. Виртуальные методы. Абстрактные классы. Динамический полиморфизм.

**Тема 2.8.** Шаблоны функций и классов.

Шаблоны функций. Создание шаблонов классов. Использование шаблонов классов. Специализация шаблонов классов.

**Тема 2.9.** Классы потоков ввода/вывода в C++.

Стандартные потоки. Форматирование данных. Методы обмена с потоками. Файловые потоки. Перегрузка операций вставки в поток и извлечения из потока для классов.

**Тема 2.10.** Обработка исключительных ситуаций.

Механизм обработки исключений. Генерация и перехват исключений. Список исключений, генерируемых функцией. Стандартные исключения.

## **3. Визуальное программирование**

**Тема 3.1.** Создание Windows-приложений средствами C++ Builder.

Основные файлы проекта. Главное меню C++ Builder. Формы. Инспектор объектов. Хранилище объектов. Вывод сообщений.

**Тема 3.2.** Ввод/вывод информации с использованием компонентов и классов. Ввод/вывод строк и чисел с использованием текстовых компонентов. Работа с файлами. Использование меню.

**Тема 3.3.** Работа с графикой.

Графические компоненты. Использование канвы для рисования. Построение графиков функций на плоскости и в трёхмерном пространстве.

**Тема 3.4.** Обработка событий мыши, клавиатуры, таймера.

Анимация, игры.

**Тема 3.5.** Работа с базами данных (БД).

Создание таблиц БД средствами Database Desktop. Создание псевдонима БД. Организация доступа к БД. Компоненты для работы с БД. Основы языка структурированных запросов SQL. Построение запросов с использованием компонента TQuery.

**Тема 3.6.** Построение распределенных приложений типа Client/Server.

Организация сетевых соединений (сокетов). Использование компонентов TClientSocket и TServerSocket. Пересылка сообщений между клиентом и сервером в обоих направлениях с постоянным отслеживанием информации. Сетевые игры.

#### **4. Интернет-технологии и Web-программирование на основе языка Java**

**Тема 4.1.** Основные типы приложений на языке Java.

Приложения и апплеты. Запуск приложений и апплетов.

**Тема 4.2.** Типы данных и операторы в Java.

Базовые (встроенные) типы данных, классы-оболочки, массивы. Операторы Java в сравнении с C++.

**Тема 4.3.** Классы в Java.

Состав классов и способы ограничения доступа. Абстрактные классы и методы. Интерфейсы.

**Тема 4.4.** Строки в Java.

Изменяемые и неизменяемые строки. Способы обработки строк. Форматирование строк. Шаблоны.

**Тема 4.5.** Поток ввода/вывода в Java.

Иерархия классов потоков ввода/вывода. Предопределенные потоки. Класс File. Файловый ввод/вывод.

**Тема 4.6.** Коллекции в Java.

Связанные динамические структуры данных: линейные списки, стеки, очереди, деревья, множества, карты отображений.

**Тема 4.7.** События в Java.

События и их обработка в Java. События мыши и клавиатуры. Классы-адаптеры.

**Тема 4.8.** Графическое программирование на Java.

Элементы управления. Апплеты и фреймы. Построение графических примитивов. Анимация.

**Тема 4.9.** Создание сетевых программ на Java. Сокетные соединения и датаграммы.