

Рекомендовано к изданию кафедрой системного программирования  
С.-Петербургского государственного университета

Рекомендации по преподаванию информатики в университетах: Пер. с англ. — СПб.,  
2002. —  
372 с.

ISBN 5-288-03105-3

Книга представляет собой заключительный отчет специальной объединенной комиссии ACM и IEEE Computer Science, содержащий рекомендации по преподаванию информатики и типовым учебным планам этой дисциплины.

Книга будет полезна преподавателям и студентам в области информатики.

Р36

Без объявл. ББК 74.58

ОТ РЕДАКТОРОВ ПЕРЕВОДА

Что такое информатика? Как преподавать информатику? Какими чертами должен обладать специалист в области информатики? Эти вопросы всегда волновали российскую научную общественность. Одним из первых эти вопросы поднял еще в 70-80-х годах XX века академик А.П. Ершов в своих знаменитых статьях "Откуда берутся люди, способные создавать надежное программное обеспечение", "Программирование — вторая грамотность" и "О предмете информатики".

Последовавшее бурное обсуждение вопросов преподавания информатики привело к созданию и внедрению государственных образовательных стандартов, отражавших существовавшее на тот момент понимание предмета информатики и соответствующих ему знаний. Наиболее распространенным стандартом обучения информатике был учебный план по специальности 220400, описанный в статье С.С. Лаврова, А.О. Слисенко и Г.С. Цейтина "Проект учебного плана специальности: "информатика и системное программирование" ("Микропроцессорные средства и системы", №4, 1985). Эта специальность просуществовала без значительных изменений до 2000 года, когда она была заменена похожей по содержанию специальностью 351500.

Интересно отметить, что российские исследования в области обучения информатике развивались в значительной

мере самостоятельно и в некотором отрыве от мировых разработок. В то же время зарубежные усилия по стандартизации обучения информатике заслуживают самого пристального внимания.

Самым значительным проектом в этой области, безусловно, является создание и обновление документа Computing Curricula ("Рекомендации по преподаванию информатики в университетах").

Первая версия Computing Curricula была разработана специальным комитетом по образованию профессионального общества ACM (Association for Computing Machinery) и вышла в свет в 1968 году. В 70-х годах аналогичный документ выпустило другое профессиональное общество IEEE Computer Society. Наконец, в конце 80-х годов эти организации объединили свои усилия и в 1991 году выпустили обновленную версию рекомендаций Computing Curricula'91.

Именно с этой версии документа началось наше знакомство с "Рекомендациями по преподаванию информатики". Мы попытались соотнести рекомендации этого документа с учебным планом обучения информатике в Санкт-Петербургском государственном университете. Результаты оказались весьма обескураживающими — к 1992 году наша программа обучения не покрывала и 40% курсов, описанных в Computing Curricula. С того момента ситуация определенно улучшилась, но все-таки мы и сегодня не можем сказать, что наша программа целиком соответствует этому стандарту.

В 2001 году появился черновой вариант новой версии Computing Curricula. Окончательный вариант Computing Curricula 2001 был опубликован в декабре 2001 и сразу же после этого наш коллектив начал работать над русской версией текста.

Сложности, с которыми нам пришлось столкнуться, работая над документом, легко проиллюстрировать даже на

## Совокупность знаний по информатике по Computing Curricula 2001

### 1. DS. Дискретные структуры (43)

- DS1. Функции, отношения и множества (6)
- DS2. Основы логики (10)
- DS3. Методы доказательства (12)
- DS4. Основы вычислений (5)
- DS5. Графы и деревья (4)
- DS6. Дискретная вероятность (6)

### 2. PF. Основы программирования (38)

- PF1. Основные конструкции программирования (9)
- PF2. Алгоритмы и решение задач (6)
- PF3. Фундаментальные структуры данных (14)
- PF4. Рекурсия (5)
- PF5. Событийно-управляемое программирование (4)

### 3. AL. Алгоритмы и теория сложности (31)

- AL1. Основы анализа алгоритмов (4)
- AL2. Алгоритмические стратегии (6)
- AL3. Фундаментальные вычислительные алгоритмы (12)
- AL4. Распределенные алгоритмы (3)
- AL5. Основы теории вычислимости (6)
- AL6. Классы сложности P и NP
- AL7. Теория автоматов
- AL8. Углубленный анализ алгоритмов
- AL9. Криптографические алгоритмы
- AL10. Геометрические алгоритмы
- AL11. Параллельные алгоритмы

### 4. AR. Архитектура и организация ЭВМ (36)

- AR1. Цифровая логика и цифровые системы (6)
- AR2. Представление данных в памяти компьютера (3)
- AR3. Организация машины на уровне ассемблера (9)
- AR4. Устройство памяти компьютера (5)
- AR5. Взаимодействие и коммуникации (3)
- AR6. Функциональная организация (7)
- AR7. Многопроцессорные и альтернативные архитектуры (3)
- AR8. Улучшение производительности
- AR9. Архитектура сетевых и распределенных систем

### 5. OS. Операционные системы (18)

- OS1. Обзор операционных систем (2)
- OS2. Основы операционных систем (2)
- OS3. Параллелизм (6)
- OS4. Планирование и диспетчеризация (3)
- OS5. Управление памятью (5)
- OS6. Управление устройствами
- OS7. Безопасность и защита данных
- OS8. Файловые системы
- OS9. Встроенные системы и системы реального времени
- OS10. Отказоустойчивость
- OS11. Оценка производительности системы
- OS12. Языки сценариев

### 6. NC. Распределенные вычисления (15)

- NC1. Введение в распределенные вычисления (2)
- NC2. Сети и телекоммуникации (7)
- NC3. Сетевая безопасность (3)
- NC4. Web как пример архитектуры "клиент-сервер" (3)
- NC5. Разработка web-приложений
- NC6. Управление сетями
- NC7. Сжатие и распаковка данных
- NC8. Технологии мультимедиа
- NC9. Беспроводные и мобильные компьютеры

### 7. PL. Языки программирования (21)

- PL1. Обзор языков программирования (2)
- PL2. Виртуальные машины (1)
- PL3. Введение в трансляцию (2)
- PL4. Переменные и типы данных (3)
- PL5. Механизмы абстракции (3)
- PL6. Объектно-ориентированное программирование (10)
- PL7. Функциональное программирование
- PL8. Системы трансляции
- PL9. Системы типов
- PL10. Семантика языков программирования
- PL11. Разработка языков программирования

### 8. HC. Взаимодействие человека и машины (8)

- HC1. Основы взаимодействия человека и машины (6)
- HC2. Построение простого графического интерфейса (2)
- HC3. Оценка программного обеспечения, ориентированного на человека
- HC4. Разработка программного обеспечения, ориентированного на человека
- HC5. Проектирование графического интерфейса пользователя
- HC6. Программирование графического интерфейса пользователя

HC7. Человеко-машинные аспекты мультимедиа-систем  
HC8. Человеко-машинные аспекты сотрудничества и коммуникаций

## 9. GV. Компьютерная графика и визуализация (3)

GV1. Фундаментальные методы в графике (2)  
GV2. Графические системы (1)  
GV3. Графические коммуникации  
GV4. Геометрическое моделирование  
GV5. Основы рендеринга  
GV6. Углубленное изучение рендеринга  
GV7. Более сложные методы  
GV8. Компьютерная анимация  
GV9. Визуализация  
GV10. Виртуальная реальность  
GV11. Компьютерное зрение

## 10. IS. Интеллектуальные системы (10)

IS1. Основные вопросы, связанные с интеллектуальными системами (1)  
IS2. Поиск решений (5)  
IS3. Представление знаний и вывод (4)  
IS4. Углубленное изучение поиска  
IS5. Углубленное изучение представления знаний и вывода  
IS6. Агенты  
IS7. Обработка естественного языка  
IS8. Обучение машины и нейронные сети  
IS9. Системы искусственного интеллекта с планируемым поведением  
IS10. Робототехника

## 11. IM. Управление информацией (10)

IM1. Информационные модели и системы (3)  
IM2. Системы баз данных (3)  
IM3. Моделирование данных (4)  
IM4. Реляционные базы данных  
IM5. Языки запросов к базам данных  
IM6. Проектирование реляционных баз данных  
IM7. Обработка транзакций  
IM8. Распределенные базы данных  
IM9. Проектирование физической структуры базы данных  
IM10. Извлечение информации  
IM11. Хранение и поиск информации  
IM12. Гипертекст и гипермедиа  
IM13. Мультимедийная информация и системы мультимедиа  
IM14. Цифровые библиотеки

## 12. IS. Интеллектуальные системы (10)

IS1. Основные вопросы, связанные с интеллектуальными системами (1)  
IS2. Поиск решений (5)  
IS3. Представление знаний и вывод (4)  
IS4. Углубленное изучение поиска  
IS5. Углубленное изучение представления знаний и вывода  
IS6. Агенты  
IS7. Обработка естественного языка  
IS8. Обучение машины и нейронные сети  
IS9. Системы искусственного интеллекта с планируемым поведением  
IS10. Робототехника

## 13. SP. Социальные и профессиональные вопросы (16)

SP1. История информатики (1)  
SP2. Социальный контекст информатики (3)  
SP3. Методы и средства анализа (2)  
SP4. Профессиональная и этическая ответственность (3)  
SP5. Недостатки компьютерных систем и риски, связанные с их применением (2)  
SP6. Интеллектуальная собственность (3)  
SP7. Конфиденциальность и гражданские свободы (2)  
SP8. Компьютерные преступления  
SP9. Экономические вопросы, связанные с применением компьютеров  
SP10. Философские концепции

## 14. SE. Программная инженерия (31)

SE1. Проектирование ПО (8)  
SE2. Использование программных интерфейсов приложений (5)  
SE3. Программные средства и окружения (3)  
SE4. Процессы разработки ПО (2)  
SE5. Спецификации и требования к ПО (4)  
SE6. Проверка соответствия ПО (3)  
SE7. Эволюция ПО (3)  
SE8. Управление программными проектами (3)  
SE9. Компонентно-ориентированная разработка  
SE10. Формальные методы  
SE11. Надежность ПО  
SE12. Разработка специализированных систем

## 15. CN. Вычислительная математика и численные методы (нет часов)

CN1. Численный анализ

CN2. Исследование операций  
CN3. Моделирование  
CN4. Высокопроизводительные вычисления