



ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ
"ИНФОРМАТИКА"

Для направления:

- 510000 - Естественные науки и математика
- 540000 - Образование
- 550000 - Технические науки
- 560000 - Сельскохозяйственные науки

Издание официальное

Государственный комитет Российской Федерации
по высшему образованию

Москва

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ВЫСШЕМУ ОБРАЗОВАНИЮ

Одобрена Президиумом
научно-методического
совета по информатике.
Председатель

Ю.И.Журавлев

Составлена в соответствии с
государственными требованиями к
минимуму содержания и уровню
подготовки выпускников по
указанным направлениям.
Утверждаю:
Начальник Главного управления
образовательно-профессиональных
программ и технологий

Ю.Г.Татур

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

"ИНФОРМАТИКА"

Для направлений:

- 510000 - Естественные науки и математика
- 540000 - Образование
- 550000 - Технические науки
- 560000 - Сельскохозяйственные науки

Москва, 1996 г.

ПРИМЕРНАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ "ИНФОРМАТИКА"

Для направлений:

510000 - Естественные науки и математика

540000 - Образование

550000 - Технические науки

560000 - Сельскохозяйственные науки

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная программа предназначена для подготовки бакалавров. Она должна не только обеспечить приобретение знаний и умений в соответствии с государственными образовательными стандартами, но и содействовать фундаментализации образования, формированию мировоззрения и развитию системного мышления студентов.

Информатика как учебная дисциплина находится в стадии становления. В программе делается попытка интеграционного подхода к проблеме и преодоления ныне существующего в преподавании разрыва двух компонентов информатики: естественнонаучного и социально-гуманитарного. Такой подход позволяет полнее осветить ключевую роль информатики на этапе формирования информационного общества. Известно, что глобальная информатизация является стержнем экономического, социального и научно-технического развития человечества, оказывая мощное влияние на ход планетарных цивилизационных процессов. Есть серьезные основания предполагать, что в будущем информатика сможет внести весомый вклад в решение задачи интеграции естественных, технических, социально-экономических и гуманитарных наук на базе единого понятийного аппарата. Программа снабжена Приложением, в котором со ссылками на ведущих ученых подробно обосновывается использованный авторами подход к выбору и построению материала. Приложение содержит развернутый список литературы и может оказаться полезным для начинающих преподавателей тех вузов, где еще не сложились собственные традиции в преподавании информатики.

Программа нацелена на преодоление технократического подхода к информатике, подчеркивая ключевую роль человеческого фактора в компьютерных и информационных системах; вместе с тем большое внимание уделяется математическому и технико-технологическому компоненту информатики.

Опираясь на опыт преподавания в Московском авиационном институте, в Институте повышения квалификации ракетно-космической отрасли, на Базовой кафедре Московского института радиотехники, электроники и приборостроения, а также на опыт проведения НИР и ОКР по созданию крупномасштабных проектов (таких как космический комплекс "Энергия-Буран"), авторы полагают, что необходимым элементом фундаментального образования должно стать овладение методом автоформализации знаний.

Бакалавр любого направления должен уметь формализовать свои процедурные профессиональные знания самостоятельно, без помощи профессиональных программистов или инженеров по знаниям. В связи с этим программа предусматривает приобретение навыков автоформализации процедурных профессиональных знаний при помощи стандартного метода автоформализации, пригодного для любой предметной области.

Важная роль отводится алгоритмизации, программированию, овладению персональным компьютером на пользовательском уровне, умению работать с базами данных и т.д. Изучение этих вопросов органично сочетается с более общими, в том числе мировоззренческими вопросами, поскольку формирование информационного мировоззрения является необходимым элементом подготовки бакалавра в эпоху перехода к информационному обществу.

Информатика - комплексное научное направление, имеющее междисциплинарный характер, активно содействующее развитию других научных направлений и тем самым выполняющее интегративную функцию в системе наук. Информационное мировоззрение помогает студенту узнать, что информатизация и интеллектуализация общества - необходимые условия для решения антропогенных глобальных проблем, преодоления негативной глобальной динамики цивилизационных процессов и предотвращения грозящей человечеству экологической катастрофы.

При определении порядка изучения материала желательно придерживаться принципа "от простого - к сложному, от примера - к обобщению". Ключевое понятие курса - информация - отнюдь не является тривиальным. Хотя многие ученые признают, что информация - фундаментальная категория современной науки, однако до сих пор не выработано единое понимание этого основополагающего понятия. Поэтому обобщенное определение информации следует давать уже подготовленному студенту, имеющему необходимые навыки осознанной работы с информацией и способному, опираясь на собственный опыт, уяснить многогранность и глубину данного понятия. В связи с этим детальный анализ понятия информации желательно проводить не в начале курса, а в разделе "Информационные технологии", который, с одной стороны, является обобщающим и завершающим разделом естественнонаучной части курса, а с другой - открывает путь к изложению социально-гуманитарных проблем и обобщений.

Государственные образовательные стандарты отводят на изучение информатики от 100 до 300 часов. Программа в целом соответствует максимальной трудоемкости 300 часов. Одной звездочкой помечены разделы и подразделы, которые могут быть опущены при объеме курса 200 часов. При минимальном объеме (100 часов) можно опустить разделы, помеченные одной и двумя звездочками.

Рабочие программы, составляемые вузами на основе примерной программы, должны быть ориентированы на объем часов, установленный советом вуза на основании соответствующих государственных образовательных стандартов.

Деление часов на лекции, практические занятия, лабораторные работы и самостоятельное изучение предмета определяется вузом.

В конце программы приводится примерный список лабораторных работ и примерный перечень курсов по выбору.

Курсы по выбору предназначены для расширения кругозора студентов, углубленного изучения отдельных разделов программы. Они призваны стимулировать инициативу студентов и реализовать их право на индивидуальное предпочтение тех или иных вопросов, связанных с данной программой и отчасти выходящих за ее пределы, что поможет им в дальнейшем более обоснованно подойти к выбору своей узкой специализации и со знанием дела определить характер будущей профессиональной деятельности.

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. ПОНЯТИЕ ИНФОРМАЦИИ.

Общее представление об информации. Техническая, биологическая и социальная информация. Кодированная информация. Понятие носителя информации. Формы представления и передачи информации. Знание как высшая форма информации. Место и роль понятия "информация" в курсе информатики.

Раздел 2. ПРИНЦИП РАБОТЫ КОМПЬЮТЕРА.

Основные функциональные части компьютера. Взаимодействие процессора и памяти при выполнении команд и программ. Принцип запоминаемой программы. Программа как последовательность действий компьютера. Двоичная система счисления. Понятие о машинном языке и языке Ассемблер. Код ASCII. Исходная и объектная программа. Трансляция как процесс преобразования исходного кода в объектный. Революция персональных компьютеров.

Раздел 3. АЛГОРИТМЫ И АЛГОРИТМИЗАЦИЯ. ВИЗУАЛИЗАЦИЯ АЛГОРИТМОВ.

Понятие алгоритма и алгоритмической системы. Визуализация алгоритмов и блок-схемы. Недостатки традиционных блок-схем. Формализация и эргономизация блок-схем. Язык визуального представления алгоритмов ДРАКОН (Дружелюбный Русский Алгоритмический язык, Который Обеспечивает Наглядность).

Линейные, разветвленные и циклические алгоритмы. Вложенные и параллельные алгоритмы. Логические элементы и базовые управляющие структуры визуального структурного программирования. Построение алгоритма из базовых структур. Визуальные операторы управления. Визуальные алгоритмические макроконструкции "примитив" и "силуэт". Пошаговая детализация как метод проектирования алгоритмов.

Понимаемость алгоритмов и методы ее улучшения. Понятие эргономичного алгоритма. Равносильные преобразования визуальных алгоритмов, позволяющие улучшить их понимаемость: рокировка, подстановка, верти-

кальное и горизонтальное объединение, визуализация логических формул в условных операторах.

Две формы представления алгоритмов: визуальная и текстовая. Визуальные и текстовые языки и псевдоязыки. Преобразование алгоритмов из визуальной формы в текстовую и обратно. Преимущества визуальной формы. Анализ визуальных алгоритмов методом застывших условий. Язык абстрактных ДРАКОН-схем как инвариант класса процедурных языков.

Раздел 4. АВТОФОРМАЛИЗАЦИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ ЗНАНИЙ.

Алгоритмизация как частный случай проблемы систематизации, структуризации, представления и формализации человеческих знаний. Сближение понятий "алгоритм" и "процедурное знание". Обобщение понятия "алгоритм" и распространение его на любые технологии (промышленные, сельскохозяйственные, медицинские, образовательные и т. д.).

* Человеческие знания. Явные знания (объективированные в знаковой форме) и неявные (личностные). Процедурные и декларативные знания. Формализация знаний как экономическая проблема народного хозяйства. Необходимость снижения трудоемкости процесса формализации профессиональных знаний. Два способа формализации знаний: при помощи когнитолога (инженера по знаниям) и автоформализация. Экономические преимущества последней.

Раздел 5. ПРОГРАММИРОВАНИЕ.

Компьютер как исполнитель алгоритмов. Программа как изображение алгоритма в терминах команд, управляющих работой компьютера. Коды, ассемблеры, языки высокого уровня. Трансляция и компоновка. Исходный и объектный модули, исполняемая программа. Компиляция и интерпретация. Данные как объект обработки. Типы данных, способы и механизмы управления данными. Операции с массивами. Ввод и вывод массивов. Алгоритмы поиска и упорядочения массива.

Программы и подпрограммы. Подпрограммы, их назначение и классификация. Оформление подпрограмм, обращение к ним, передача параметров. Библиотечные подпрограммы. Решение задач с помощью стандартных программ.

- Объектно-ориентированное программирование. Логическое программирование.

Раздел 6. ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.

Классификация программного обеспечения. Виды программного обеспечения. Направление развития и эволюция программных средств.

Системное и прикладное программное обеспечение. Системы программирования. Компиляторы и интерпретаторы. Редактор связей и загрузчик. Отладчики.

Понятие об операционной системе. Назначение операционной системы.

• • Ресурсы компьютера, процессы, состояние процесса, прерывания, планирование процессов. Мультипрограммирование. Управление ресурсами в операционной системе. Тупиковые ситуации и способы их устранения. Драйверы внешних устройств.

Примеры операционных систем. Рассматриваются (на пользовательском уровне) одна - две операционные системы персональных компьютеров, выбираемые по усмотрению вуза, например: MS-DOS, Windows-95 (MS-WIN), OS/2 WARP.

Файлы и их имена. Распределение блоков файла по диску. Каталоги. Текущий каталог. Путь к файлу. Диалог пользователей с операционной системой. Ввод команд. Запуск и выполнение команд.

Прикладное программное обеспечение. Классификация программного обеспечения по проблемной ориентации. Пакеты прикладных программ.

Примеры прикладных программных продуктов и систем. Системы редактирования и подготовки документов. Редакторы текстов и (***) редакторы формул.

** Понятие форматов документов. Разработка форматов документов. Подготовка деловой корреспонденции, счетов, формуляров и т.д.

* Графические редакторы.

• • Настольные издательские системы.

** Сканирование изображений. Ввод и редактирование видеоизображений. Система мультимедиа. Виртуальная реальность. Геоинформационные системы. Системы машинного перевода текстов с русского языка на английский и обратно.

Раздел 7. ОБЗОР ЯЗЫКОВ ВЫСОКОГО УРОВНЯ.

Понятие языка высокого уровня. Синтаксис и семантика.

** Элементы и структуры данных, алфавит, имена, выражения, операции, операторы, структуры программ, аппарат подпрограмм, реализация логических структур.

Рассматриваются в обзорном порядке два - три языка, выбираемых по усмотрению вуза, например, Бейсик, Паскаль, Си, Си++ и т.д. Допускается выбор других языков. (При 100-часовой программе рекомендуется ограничиться одним языком).

Раздел 8. ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГРАММИРОВАНИЯ.

** Понятие программного продукта. Жизненный цикл программного обеспечения. Анализ проблемной области. Системный анализ и подготовка технического задания (спецификаций) на разработку комплекса программ. Проектирование, программирование, отладка, документирование, сопровождение и эксплуатация программных средств. Проблема верификации и сертификации программ.

** Формализация спецификаций. Проектирование модульной структуры. Стратегии разработки и отладки. Технологическая среда программи-

рования (применительно к выбранной в разделе 5 операционной системе). Интегрированная среда разработки программ и системные средства отладки. Переносимость программ. Сборочное программирование. Открытые системы.

** Единая система программной документации ЕСПД. Оценка качества программных средств. Критерии качества программ по ГОСТ 28195-89. Отчуждаемые (от разработчика) и неотчуждаемые программы. Контроль качества программ на отдельных этапах разработки (техническое задание, технический проект, рабочий проект).

Экономические, организационные и правовые вопросы создания программного и информационного обеспечения. Понятие интеллектуальной собственности.

Раздел 9. БАЗЫ ДАННЫХ.

Задачи, решаемые с помощью баз данных. Социальная роль баз данных.

** Автоматизированные информационные ресурсы: базы данных. Данные и знания. Отличия между ними. Электронные таблицы. База данных, банк данных, система управления базой данных, администратор базы данных. Уровни представления данных: концептуальный, логический, физический, внешний. Организация связей между данными: иерархическая, сетевая, реляционная.

Рассматриваются три - четыре конкретные системы, выбираемые по усмотрению вуза, например: FoxPro, Paradox, Access, Oracle. (При 100-часовой программе рекомендуется рассмотреть одну систему).

* Многопользовательские информационные системы. Технология "Клиент-Сервер".

Раздел 10. ТЕЛЕКОММУНИКАЦИИ.

Соединение пользователей и баз данных с помощью линий связи. Понятие телекоммуникации. Компьютерные сети как средство реализации практических потребностей.

* • Локальные сети и глобальные сети: принципы построения, архитектура, основные компоненты, их назначение и функции.

** Понятие и модели протоколов обмена информацией, семиуровневая модель. Основные принятые в мире протоколы.

** Среды передачи данных. Модемы. Спутниковые и оптоволоконные каналы связи.

** Прикладные возможности телеинформационных систем: электронная почта, Электронные доски объявлений (BBS), телеконференции, передача формализованной информации, доступ к удаленным базам данных, экстерриториальная организация совместных работ.

• • Всемирная компьютерная сеть ИНТЕРНЕТ. Ее возможности. Киберпространство (cyberspace) как часть повседневной жизни миллионов людей. Средства навигации по киберпространству.

- * Перспективы развития телекоммуникационных систем. Предполагаемое объединение телефона, телевизора, факса и персонального компьютера в единый "информационный процессор". Проект информационных суперскоростных магистралей (information superhighways). Интеграция мировых информационных ресурсов и создание глобального киберпространства.

Раздел 11. МОДЕЛИ РЕШЕНИЯ ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНЫХ ЗАДАЧ.

Понятие модели, компьютерные представления переменных и отношений. Классификация моделей и решаемых на их базе задач.

- Принципы работы численных методов, взаимосвязи между моделями и методами, понятие вычислительной схемы. Дискретизация непрерывных моделей. Решение задач, описываемых дифференциальными уравнениями. Имитационные модели. Графовые, логико-алгебраические и реляционные модели.

- ** Интеллектуальные системы решения вычислительных задач и моделирования.

Раздел 12. КОМПЬЮТЕРНАЯ ГРАФИКА И СИСТЕМЫ ГЕОМЕТРИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ.

Понятие о компьютерной графике.

- ** Представление и обработка графической информации. Устройства ввода и отображения графической информации. Растровая и векторная графика. Системы художественной графики.

- ** Системы геометрического моделирования. Создание фотореалистичных изображений и анимация. Технология разработки промышленных изделий на базе систем геометрического моделирования. Графическое представление сложных абстрактных математических функций.

Раздел 13. АППАРАТУРА КОМПЬЮТЕРА. ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА РЕАЛИЗАЦИИ ИНФОРМАЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ.

Архитектура компьютера. Центральные устройства. Внешние устройства: накопители на гибких и жестких дисках, клавиатура, мышь, видеотерминал, принтер, диск CD-ROM, стриммер.

- * Характеристики и конструкция IBM-совместимого персонального компьютера. Материнская плата. Слоты расширения. Процессор и сопроцессор плавающей точкой. Дисковод, накопитель и контроллер диска. Видеоадаптер и дисплей. Порты ввода-вывода. Асинхронный последовательный адаптер. Параллельный порт. Суперпорт. Звуковые платы. Графические ускорители с графическим сопроцессором. Платы сбора данных.

Раздел 14. ИНТЕГРИРОВАННЫЕ АВТОМАТИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ.

** Понятие реального времени. Автоматизированные системы управления (АСУ) реального времени. Структура АСУ. АСУ технологическими процессами. АСУ подвижными объектами. Системы автоматизированного проектирования. Системы автоматизации научных исследований. Мониторинг окружающей среды. Гибкие автоматизированные производства.

Раздел 15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.

Информация как фундаментальная категория современной науки. Эволюция представлений об информации. Информация как фундаментальный механизм материального производства и социально-экономического развития.

* Информация и энтропия.

Этапы истории информационной технологии: обмен сигналами у животных, жестовая и устная речь человека, изобретение письменности, числа, печатного станка, появление телеграфа, телефона, радио, телевидения, компьютера, спутниковой и оптической связи. Информационная технология как всеобъемлющий синтез компьютерных, телекоммуникационных, эргономических и образовательных технологий, систем управления, науки, печатного дела, средств массовой информации и коммуникации, других средств генерации, распространения, переработки и использования знаний и информации.

* Источники информационной технологии. Информационная технология как катализатор синтеза науки и технологии. Расширение понятия "технология" во второй половине XX века. Информационная технология как основа всех современных интенсивных наукоемких технологий.

* Искусственный интеллект и интеллектуальные системы. Экспертные системы. Электронный офис, интеллектуальный офис. Интеллектуальные здания, кварталы и города.

* Информационные технологии образования. Очное и дистанционное образование. Дистанционное образование как возможность предоставления населению всестороннего доступа к лучшим мировым образовательным программам. Проект федеральной программы развития системы дистанционного образования.

* Понятие социотехнических революций: аграрная, индустриальная, информационная. Национальная информационная инфраструктура: информационные работники, информационные технологии, информационные институты, потребители информации и сферы использования информации, информационная политика.

* Общество, основанное на знаниях (knowledge-based society) и когнитивное общество (cognitive society). Когнитивные информационные технологии.

Раздел 16. ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКИЙ ИНТЕРФЕЙС.

Наука о человеческих факторах (эргономика). Человеческий фактор в информационных системах. Синтез идей информатики и эргономики. Сенсорная и несенсорная информация. Преобразование несенсорной информации в сенсорную. Понятие пользовательского интерфейса.

**** Научный подход к проектированию пользовательского интерфейса. Гуманитарный и технократический подход к проблеме пользовательского интерфейса. Проектирование систем "человек - средства отображения информации". Учебная, профессиональная и научная литература как частный случай средств отображения информации. Понятие визуального учебника.**

Раздел 17. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЩЕСТВО. ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТИНА МИРА.

Место компьютера в современном мире: наука, бизнес, искусство, экономика, управление, оборона, досуг, телекоммуникации и связь. Физический мир и мир информации. Общая характеристика процессов сбора, передачи, обработки и накопления информации.

Понятие "информатизация общества". Социально-гуманитарные проблемы информатизации. Становление информационного общества. Информационная картина мира: информационные процессы в технике, обществе, живой природе и человеке. Человек как информационная биомашина. Генетическая и сенсорная информация. Управляющие и информационные функции генома и нейроэндокринной системы. Путь информации от рецепторов до мозга, от мозга до эффекторов.

***• Проблема естественного и искусственного интеллекта. Понятие гибридного интеллекта. Отличие между концепциями пользовательского интерфейса и интеллектуального интерфейса.**

Раздел 18. КРИЗИС ЦИВИЛИЗАЦИИ И НЕРЕШЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ

Кризис цивилизации как совокупность антропогенных глобальных кризисов. Человечество перед выбором: самоистребление или спасение. Выживание цивилизации как важнейшая интеллектуальная проблема человечества. Модель устойчивого развития цивилизации. Ускоренная и широкомасштабная информатизация общества как метод формирования интеллектуального интеллекта цивилизации, способного обеспечить выживание.

***• Технократическая и гуманитарная трактовка понятий "информатизация" и "интеллектуализация". Разногласия между учеными по этим вопросам.**

ПРИМЕРНЫЙ СПИСОК ЛАБОРАТОРНЫХ РАБОТ

1. Функциональные блоки компьютера и их назначение. Овладение навыками работы с клавиатурой, мышью, экраном и принтером.
2. Работа с операционной системой.

3. Работа с текстовым редактором.
4. Проектирование визуального алгоритма на экране компьютера с помощью графического редактора и вывод его на плоттер формата A1 или принтер.
5. Автоформализация профессиональных знаний на экране компьютера с помощью графического редактора и вывод результата на плоттер формата A1 или принтер.
6. Составление, ввод, трансляция и исполнение программы со сложной логикой и простыми вычислениями. Вывод результатов на дисплей и принтер.
7. Составление, ввод, трансляция и исполнение программы с простой логикой и сложными вычислениями. Вывод результатов на дисплей и принтер.
8. Тестирование и отладка программ.
9. Работа с различными видами программного обеспечения по усмотрению вуза.
10. Работа с электронными таблицами.
11. Базы данных. Прикладные системы с реляционными моделями данных.
12. Типовые средства создания базы данных.
13. Локальные сети.
14. Телекоммутиационные системы почтового сервиса (электронная почта, телеконференции, связь "компьютер - компьютер", "компьютер - факс", "факс - компьютер" и т.д.).
15. Телекоммуникации. Доступ к удаленным базам данных.
16. Методы навигации в сети Интернет.
17. Модели. Автоматизированные системы моделирования и решения вычислительных задач (процедурный и непроцедурный подходы).
18. Компьютерная графика. Системы художественной графики.
19. Компьютерная графика. Построение фотореалистичных изображений.
20. Компьютерная графика и системы геометрического моделирования.
21. Мультимедиа.
22. Знакомление с аппаратной частью персонального компьютера.
23. Системы реального времени.
24. Пользовательский интерфейс.

ПРИМЕРНЫЙ ПЕРЕЧЕНЬ КУРСОВ ПО ВЫБОРУ

1. Математическая логика и языки программирования.
2. Языки визуального программирования.
3. Системы мультимедиа и виртуальная реальность.
4. Базы знаний и экспертные системы.
5. Будущее искусственного интеллекта.
6. Естественный и искусственный интеллект.
7. Информационные процессы в организме человека.
8. Человеческий мозг как биологический компьютер.
9. Компьютерная метафора в когнитивной психологии.
10. Может ли машина мыслить?
11. Психология программирования и пользовательский интерфейс.
12. Программа и перспективы информатизации России.
13. Информационное общество в России XXI века.

14. Философские проблемы информационной цивилизации.
15. История развития и перспективы корпораций ИБМ и Микрософт.
16. Крупнейшие транснациональные корпорации информационно-компьютерного бизнеса.
17. Выдающиеся личности компьютерного мира.
18. Роль Америки в глобальном процессе информатизации.
19. Роль Японии в глобальном процессе информатизации.
20. Маркетинг информационных продуктов и услуг.
21. Информационные технологии органов государственной власти.
22. Информационные технологии банков и бирж.
23. Информационные технологии промышленности и транспорта.
24. Информационные технологии сельского хозяйства.
25. Информационные технологии редакционно-издательского дела.
26. Информационные технологии научно-исследовательских работ.
27. Информационные технологии опытно-конструкторских и проектных работ.
28. Информационные технологии образования.
29. Дистанционное образование как информационная проблема.
30. Информационные технологии сферы услуг.
31. Информационные технологии в армии.
32. Информационные технологии искусства и религии.

ЛИТЕРАТУРА

Основная

1. Советов Б.Я. Информационная технология. М., Высшая школа, 1992.
2. Дайтибегов Д.М., Черноусов Е.А. Основы алгоритмизации и алгоритмические языки. М., Финансы и статистика, 1992.
3. Скларов В.А. Программное и лингвистическое обеспечение персональных ЭВМ. Системы общего назначения. Минск, Высшая школа, 1992.
4. Нортон П. Персональный компьютер фирмы ИВМ и операционная система MS-DOS. М., Радио и связь, 1992.
5. Каратыгин С, Тихонов А., Долголаптев В. Базы данных: простейшие средства обработки информации, электронные таблицы, системы управления базами данных, т. 1,2. Серия "Компьютер для носорога". М., АБФ, 1995.
6. Жаров А. Железо ИВМ. Как самому выбрать необходимые вам блоки и собрать из них компьютер ИВМ РС. М., Микроарт, 1994.
7. Фигурнов В.Э. ИВМ РС для пользователя. Изд. 6-е. М., ИНФРА-М, 1995.

Дополнительная

1. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Изд. 2-е, испр., М., Наука, 1987.
2. Громов Г.Р. Национальные информационные ресурсы. Проблемы промышленной эксплуатации. М., Наука, 1985.
3. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М., Мир, 1989.

4. Фокс Дж. Программное обеспечение и его разработка. М., Мир, 1985.
5. Хьюз Дж., Мичтом Дж. Структурный подход к программированию. М., Мир, 1980.
6. Майерс Г. Надежность программного обеспечения. М., Мир, 1980.
7. Рахитов А.И. Философия компьютерной революции. М., ИПЛ, 1991.
8. Страссман П.А. Информация в век электроники. Проблемы управления М., Экономика, 1987.
9. Шнейдерман Б. Психология программирования. Человеческие факторы в вычислительных и информационных системах. М., Радио и связь, 1984.
10. Перспективы развития вычислительной техники, в 11 книгах. Под ред. ЮЖСмирнова. М., Высшая школа, 1989, 1990.
11. Журналы: Мир ПК, КомпьютерПресс, Хард-н-софт.

Устанавливаемая кафедрой

(Приводится в рабочей программе с включением литературы, издаваемой в вузе или в вузах региона).

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛИ

авторы программы

- | | |
|------------------|--|
| Кузнецов В.С. | - профессор МАИ |
| Падалко ГН. | - профессор |
| Паронджанов В.Д. | - доцент. Институт руководящих кадров и специалистов |
| Ульянов С.И. | - доцент МАИ |

научные редакторы

- | | |
|------------------|--|
| Падалко С.Н. | - профессор МАИ |
| Паронджанов В.Д. | - доцент. Институт руководящих кадров и специалистов |

ПРИЛОЖЕНИЕ

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ ДЛЯ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ: ОБОСНОВАНИЕ КОНЦЕПЦИИ И СТРУКТУРЫ УЧЕБНОГО КУРСА ИНФОРМАТИКИ

Содержание информатики как науки и учебной дисциплины в последнее время заметно изменилось. У истоков информатики стояли видные математики, что наложило сильный отпечаток на начальный период ее развития. Возникновение информатики привело к появлению новых разделов математики (например, теоретического программирования: теории схем программ, семантической теории программ и т.д. [32, 52]) и развитию других математических разделов, которые в силу своего пограничного характера нередко рассматриваются как неотъемлемая часть курса информатики. Например, М.С.Вургин полагает, что информатика как наука содержит, в частности, следующие разделы: модели вычислимости, теорию нумераций, теорию формальных систем, математическую лингвистику, численные методы и т.д. [8, с. 24, 25].

Однако на современном этапе все больше внимания уделяется социально-гуманитарным аспектам информатики. Это объясняется тем, что "узким местом стали не столько вычислительные, сколько человеческие ресурсы, необходимые для создания и сопровождения крупных систем программ" [44]. Есть и другие причины социально-гуманитарного "поворота" в информатике. Во-первых, информатика играет особую роль в эпоху перехода от индустриального общества к информационному [101]. Во-вторых, в XX веке произошло резкое обострение так называемого "кризиса цивилизации" [71] (этим понятием обозначают всю совокупность антропогенных глобальных кризисов [62]), причем многие ученые вслед за Ж.Ж.Серван-Шрейбером [120] полагают, что путь к выходу из кризиса лежит через информатизацию общества. Например, по мнению А.Д.Урсула, отставание в наращивании информационно-интеллектуальных возможностей и способностей человечества уже в обозримом будущем приближает всю цивилизацию к экологической катастрофе, причем благополучный исход возможен только на пути гуманистически ориентированного процесса информатизации, который приведет к существенному повышению интеллектуального могущества планетарного сообщества народов [102].

В-третьих, информатика должна быть каким-то образом связана с зарождающейся теорией информатизации общества, поскольку информатизация - это деятельностный процесс все более полного овладения информацией как важнейшим ресурсом развития с помощью средств информатики с целью кардинального повышения интеллектуального уровня человечества, достаточного для решения стратегической задачи выживания и устойчивого развития цивилизации на гуманистической основе и в конечном итоге - становления ноосферы [71, с.3; 102, с.174; ср. 51]. Анализ показывает, что социально-гуманитарные компоненты информатики "постепенно оформляются в определенную системную целостность" [91, см. также 82, 102, 103, 3, 19, 38, 63, 92].

Наконец, в-четвертых, есть основания предполагать, что в будущем информатика сможет внести весомый вклад в решение задачи интеграции естественных, технических, социально-экономических и гуманитарных наук на базе единого понятийного аппарата [63, с. 135; 69]. Тем самым будет сделан важный шаг к решению проблемы единства научного знания [31] и формированию единой научной картины мира, охватывающей не только природу, но и человека [60]. Как известно, традиционный подход к решению проблемы единства научного знания наталкивается на существенные трудности [31, с.79; 4].

К сожалению, в литературе наблюдается значительный разброс мнений о предмете, содержании и структуре информатики, до сих пор продолжают оставаться острые дискуссии [2, 8, 42]. Нерешенность многих вопросов, определяющих "окончательный облик" информатики, привела к тому, что в ее преподавании сложился драматический разрыв между математическим и технико-технологическим компонентом, с одной стороны, и социально-гуманитарным компонентом, с другой стороны, причем последний в большинстве случаев оказывается почти полностью изъятым из учебного курса информатики, что отнюдь не способствует формированию у студентов целостного мировоззрения на этапе перехода к информационному обществу.

Широко распространенная недооценка социально-гуманитарных аспектов информатики влечет за собой негативные следствия. В частности, как отмечает АЛРакитов, "некомпетентность наших высших эшелонов власти, проявляющаяся в непонимании ключевого значения информационной технологии для нашей экономической революции и социальных трансформаций, до сих пор остается трудно преодолимым препятствием" [81].

Учитывая важность затронутых вопросов, в настоящей программе сделана осторожная попытка преодолеть упомянутый выше разрыв между двумя компонентами информатики. Программа носит явно выраженный компромиссный характер. С одной стороны, она сохраняет традиционное содержание дисциплины (за исключением тех разделов, место которым - в курсе математики).

С другой стороны, "в последнее десятилетие проблема человека выдвигается в центр системы современного научного знания, становится приоритетной" (Г.И.Маячук [78]), причем, как отмечает НБьерн-Андерсен, традиционный подход к исследованию человеческого фактора в компьютерных системах является бесперспективным: "до тех пор, пока приоритет не будет отдан человеческим и социальным ценностям, не удастся решить все те проблемы, которые встают сейчас в связи с разработкой и эксплуатацией информационных технологий" [118]. Близкую позицию занимают и некоторые специалисты по математическим вопросам информатики, которые, в частности, считают, что все многообразие причин, влияющих на развитие программирования, распадается на две группы, которые можно назвать "машинным и человеческим факторами", причем сегодня именно человеческий фактор является решающим, приоритетным [22; подробнее см. 23, 49].

Учитывая все вышесказанное, в данной программе гуманитарным и социальным проблемам информатики уделяется надлежащее внимание.

Программа состоит из 18 разделов. В разделах 1-15 излагается естественнонаучный компонент информатики (занимающий 90 процентов учебного времени), в разделах 16-18 - социально-гуманитарный компонент (10 процентов учебного времени).

Следует учесть, что естественнонаучный компонент курса информатики также подвергается частичной гуманитарной перестройке, которая связана со следующими соображениями.

1. Среди требований, предъявляемых к современным алгоритмическим языкам, на первое место все чаще выходит понимаемость (comprehensibility) алгоритмов и программ, которая определяется как "свойство программы минимизировать интеллектуальные усилия, необходимые для ее понимания" [89, с.19]. Это объясняется тем, что "в современных условиях качественная программа должна обладать, помимо надежности и эффективности, еще и такими важнейшими качествами как понимаемость и сопровождаемость" [89, С.17].

Наиболее мощным средством для улучшения понимаемого™ является визуализация алгоритмов и программ: "общепризнанно, что человеческий мозг в основном ориентирован на визуальное восприятие, и люди получают информацию при рассмотрении графических образов быстрее, чем при чтении текста" [12]. Данный вывод вступает в острое противоречие с существующей концепцией обучения информатике, которая ориентирована не на ВИЗУАЛЬНЫЕ, а на ТЕКСТОВЫЕ алгоритмические языки.

2. Нынешний этап развития программирования характеризуется постепенным переходом от ТЕКСТОВОЙ парадигмы к парадигме ВИЗУАЛЬНОГО ПРОГРАММИРОВАНИЯ (visual programming) [122, 119, 111]. В связи с этим тема "алгоритмы и алгоритмизация" (см. раздел 2 программы) излагается в рамках визуальной парадигмы, что позволяет получить ряд преимуществ: облегчить изучение темы, улучшить эргономические характеристики алгоритмов и т. д.

3. Синтез идей информатики и эргономики полезен тем, что процесс алгоритмизации (который во многих случаях требует значительных трудозатрат) становится менее трудоемким и более ясным. Для этого вводится понятие "эргономичный алгоритм". Излагаются равносильные преобразования алгоритмов, способные улучшить их эргономические характеристики. При этом алгоритмизация и программирование рассматриваются как частный случай более общей проблемы - систематизации, структуризации, представления и формализации человеческих знаний [72].

4. Сближение понятий "алгоритм" и "процедурное знание" дает возможность расширить понятие алгоритма и распространить его на любые технологии (промышленные, сельскохозяйственные, медицинские, образовательные и т.д. [67, с.11]). Это позволяет в эргономически разумных пределах формализовать описание технологий с помощью визуального алгоритмического языка. В результате описание техпроцессов становится более наглядным и четким, освобождается от пробелов и двусмысленностей. Такой подход обещает заметный выигрыш. Во-первых, благодаря наглядности сокращаются сроки и трудоемкость изучения современных технологий, что особенно важно в рамках концепции непрерывного образования. Во-вторых,

формализация и полнота описания техпроцесса может содействовать укреплению технологической дисциплины на производстве и в других областях.

5. Для решения столь масштабных задач нужен универсальный язык представления процедурных знаний в любой предметной области. Это должен быть язык нового типа: общедоступный, человеческий, предельно легкий в изучении и удобный в работе, создающий наиболее комфортные условия для человеческого мозга, позволяющий решать проблемы ценою минимальных интеллектуальных усилий, удовлетворяющий самым строгим эргономическим и дидактическим требованиям. Анализ показывает, что в наибольшей степени этим требованиям соответствует процедурный язык визуального представления знаний и визуального программирования ДРАКОН (Дружелюбный Русский Алгоритмический язык, Который Обеспечивает Наглядность), являющийся обобщением опыта, накопленного при создании космического корабля "Буран" [68, 70]. ДРАКОН задуман как "один из самых легких языков представления знаний и самый первый язык, с которого нужно начинать обучение алгоритмическому мышлению и программированию" [67, с. 10, 11].

6. При коллективной интеллектуальной работе важную роль играет интеллектуальное взаимопонимание и интеллектуальное взаимодействие между специалистами. Для улучшения взаимопонимания необходимо иметь общую языковую основу. Благодаря своей человечности (эргономичности) язык ДРАКОН относительно легко устраняет барьеры взаимного непонимания (в части процедурных знаний) между работниками различных специальностей: врачами и физиками, математиками и конструкторами, биологами и экономистами, программистами и технологами и т.д. Тем самым ДРАКОН создает универсальную языковую основу для процедурного интеллектуального взаимодействия между людьми, в частности, между участниками многопрофильных проектов. В результате этот "язык взаимопонимания" заметно упрощает междисциплинарное и иное общение между представителями разных организаций, ведомств, отделов, лабораторий, научных школ и профессий, отчасти играя роль "производственного эсперанто".

7. Бакалавр любой специальности должен уметь формализовать свои процедурные профессиональные знания самостоятельно, т.е. без помощи профессиональных программистов или когнитологов (инженеров по знаниям). Программа предусматривает приобретение навыков автоформализации знаний на языке ДРАКОН.

В остальных пунктах программа соответствует традиционному пониманию курса информатики.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

Примечание. [0] и [Д] означает, что данная позиция указана выше в основном или дополнительном списке литературы соответственно.

1. Абдеев Р.Ф. Философия информационной цивилизации. М., ВЛАДОС, 1994.

- 1а. Автоматизированные информационные ресурсы России. Состояние и тенденции развития. Национальный доклад. НТИ, сер. 1, 1994, N 11.
2. Азаров С.С. Стогний А.А. Существует ли наука "Информатика"? (Новая апология кибернетики). УСиМ, 1993, N4.
3. Айламазян А.К., Стась Е.В. Информатика и теория развития. М., Наука, 1989.
4. Ахундов М.Д. Эволюция и смена научных картин мира. В кн.: Философия, естествознание, социальное развитие. М., Наука, 1989, с. 167, 169.
5. Бахвалов Н.С., Жидков Н.О., Кобельков Г.М. Численные методы. М., Наука, 1987.
6. Брукс Ф.П. Как проектируются и создаются программные комплексы. Мифический человек-месяц. Очерки по системному программированию. М., Наука, 1979.
7. Будущее искусственного интеллекта. М., Наука. 1991.
8. Бургин М.С. Нужна ли наука "информатика"? УСиМ, 1994, N4.
9. Буч Г. Объектно-ориентированное проектирование с примерами применения. Киев, Диалектика, Москва, ИВК, 1992.
10. Ван Тассел Д. Стиль, разработка, эффективность, отладка И испытание программ. М., Мир, 1981.
11. Вейценбаум Дж. Возможности вычислительных машин и человеческий разум. От суждений к вычислениям. М., Радио и связь, 1982.
12. Вельбицкий И.В., Ковалев А.А., Лизенко С.Л. Графический интерфейс представления алгоритмов и программ. УСиМ, 1988, N4, с.42.
13. Венда В.Ф. Системы гибридного интеллекта: эволюция, психология, информатика. М., Машиностроение, 1990.
14. Ветгиг Д. Novell Netware. Киев, ВНУ, М., Бином, 1994.
- [Д] 15. Вирт Н. Алгоритмы и структуры данных. М., Мир, 1989.
16. Вирт Н. Систематическое программирование. Введение. М., Мир, 1977.
17. Гардан И., Люка М. Машинная графика и автоматизация конструирования. М., Мир, 1987.
18. Глазе Р., Нуазо Р. Сопровождение программного обеспечения. М., Мир, 1983.
19. Глинский Б.А. Философские и социальные проблемы информатики. М., Наука, 1990.
- [Д] 20. Глушков В.М. Основы безбумажной информатики. Изд. 2-е, испр. М., Наука, 1987.
21. Голицын Г.А., Петров В.М. Информация, поведение, творчество. М., Наука, 1991.
22. Гончаров С.С., Ершов Ю.Л., Свириденко Д.И. Методологические аспекты семантического программирования. - В кн.: Научное знание: логика, понятия, структуры. М., Наука, 1987.
23. Громов Г.Р. Гуманитарные основы информационной технологии. Серия "Информация. Наука. Общество". М., ИНИОН, 1988.
- [Д] 24. Громов Г.Р. Национальные информационные ресурсы. Проблемы промышленной эксплуатации. М., Наука, 1985.
25. Громов Г.Р. Очерки информационной технологии. М., Инфоарт, 1993.
- [О] 26. Гукин Д., Ратбон Э. ПК для "чайников". Киев, Диалектика, 1994.

27. Дал У., Дейкстра Э., Хоор К. Структурное программирование. М., Мир, 1975.
- [О] 28. Дайтибегов Д.М., Черноусое Б.А. Основы алгоритмизации и алгоритмические языки. М., Финансы и статистика, 1992.
29. Двоглазов И.М. Язык программирования C++. Справочное руководство. Киев, Евроиндекс, 1993.
30. Дейкстра Э. Дисциплина программирования. М., Мир, 1978.
31. Единство научного знания. М., Наука, 1988.
32. Ершов А.П. Введение в теоретическое программирование. Беседы о методе. М., Наука, 1977, сб.
- [О] 33. Жаров А. Железо IBM. Как самому выбрать необходимые Вам блоки и собрать из них компьютер IBM PC. М., Микроарт, 1994.
34. Зенкин А.А. Когнитивная компьютерная графика. М., Наука, 1991.
35. Интеллектуальные процессы и их моделирование. М., Наука, 1987.
36. Интернет. Всемирная компьютерная сеть. Практическое пособие и путеводитель. М., Синтез, 1995.
37. Информатизация общества и бизнес. М., ИНИОН, 1992.
38. Информатика и культура. Н., Наука, 1990.
39. Информационная революция: наука, экономика, технология. Серия "Информация, Наука. Общество". М., ИНИОН, 1993.
40. Информационная технология и информационная политика. Серия "Информатика. Наука. Общество". М., ИНИОН, 1994.
41. Информационная технология и проблемы информатизации современного общества. Серия "Информация. Наука. Общество". М., ИНИОН, 1991.
42. Каньгин Ю.М., Ермошенко П.П., Калитич Г.И. Информатика как фундаментальная наука. Киев, Препринт УкрИНТЭИ, 1993.
- [О] 43. Каратыгин С, Тихонов А., Долголаптев В. Базы данных: простейшие средства обработки информации, электронные таблицы, системы управления базами данных. Т.1,2. Серия "Компьютер для носорога". М., АБФ, 1995.
44. Кауфман В.Ф. Предисловие редактора перевода. В кн.: Дж. Хьюз, Дж. Мичом. Структурный подход к программированию. М., Мир, 1980, с. 5.
45. Кертис Б., Солуэй Э.М., Брукс Р.Е., Блэк Дж., Эрлих К., Рамзи Х.Р. Психология программных систем: О необходимости междисциплинарной комплексной программы исследований. Труды института инженеров по электротехнике и радиоэлектронике (ТИИЭР). Т.74, N8, 1986.
46. Кирмайер М. Мультимедиа. С.-П. "ВНУ-Санкт-Петербург", 1994.
47. Когнитивная наука и интеллектуальная технология. М., ИНИОН, 1991.
48. Когнитивная психология и искусственный интеллект. Серия "Информация. Наука. Общество." М., ИНИОН, 1993.
49. Компьютеризация общества и человеческий фактор. Серия "Информация. Наука. Общество." М., ИНИОН, 1988.
50. Компьютеры и познание. Очерки по когнитологии. М., Наука, 1990.
51. Копылов В.А. Еще раз о термине "информатизация". НТИ, сер. 1, 1994, N8, с. 6,7.
52. Котов В.Е., Сабельфельд В.С. Теория схем программ. М., Наука, 1991, с.5,6.
53. Лекции лауреатов премии Тьюринга. М., Мир, 1993.

54. Лингер Р., Миллс Х., Уитт Б. Теория и практика структурного программирования. М., Мир, 1982.
55. Липаев В.В. Проектирование программных средств. М., Высшая школа, 1990.
56. Липпман СБ. С++ для начинающих, т. 1,2. Москва - Рязань - Липецк, Гэлион, 1993.
57. Лорьер Ж.-Л. Системы искусственного интеллекта. М., Финансы и статистика, 1982.
58. Майерс Г. Искусство тестирования программ. М., Финансы и статистика, 1982.
- [Д] 59. Майерс Г. Надёжность программного обеспечения. М., Мир, 1980.
60. Михайловский В.Н., Хон Г.Н. Диалектика формирования современной научной картины мира. Л., Изд. ЛГУ, 1989, с.89.
61. Морозов В.К., Долганов А.В. Основы теории информационных сетей. М., Высшая школа, 1987.
62. Назаретян А.П. Интеллект во вселенной: истоки, становление перспективы. Очерки междисциплинарной теории прогресса. М., Недра, 1991, с. 188.
63. Новик И.Б., Абдуллаев А.Ш. Введение в информационный мир. М., Наука, 1991.
- [О] 64. Нортон П. Персональный компьютер фирмы IBM и операционная система MS-DOS. М., Радио и связь, 1992.
65. Нортон П. Программно-аппаратная реализация IBM-PC. М., Радио и связь, 1991.
66. Пантелеева З.Г. Графика вычислительных процессов. М., Финансы и статистика, 1983.
67. Паронджанов В.Д. Визуализация школьного курса информатики с помощью языка ДРАКОН. Педагогическая информатика, 1994, N3.
68. Паронджанов В.Д. Графический синтаксис языка ДРАКОН Программирование, 1995, N3.
69. Паронджанов В.Д. Знаковая революция как движущая сила НТР. В кн.: Теоретические вопросы истории техники и научно-технического прогресса. М., Наука, 1994.
70. Паронджанов В.Д. Каким будет школьный алгоритмический язык XXI века? Информатика и образование, 1994, N3.
71. Паронджанов В.Д. Кризис цивилизации и нерешенные проблемы информатизации. НТИ, сер. 2, 1993, N 12.
72. Паронджанов В.Д. Перспективы информационных технологий и повышение продуктивности интеллектуального труда. НТИ, сер. 1, 1993, N 5, с. 9.
73. Перспективы информатизации общества. 4.1,2. Серия "Информация. Наука. Общество". М., ИНИОН, 1990.
- [Д] 74. Перспективы развития вычислительной техники. В 11 книгах. Под ред. Ю.М.Смирнова. М., Высшая школа, 1989, 1990.
75. Поляков Д.Б., Круглое И.Ю. Программирование в среде турбо Паскаль. М., А/О Росвузнаука, 1992.
76. Поппель Г., Голдштейн Б. Информационная технология - миллионные прибыли. М., Экономика, 1990.

77. Поспелов Г.С. Искусственный интеллект - основа новой информационной технологии. М., Наука, 1988.
78. Проблемы человека - проблемы реального гуманизма. Психологический журнал. Т.9, N 15, 1988, с.7.
79. Проектирование пользовательского интерфейса на персональных компьютерах. Стандарт фирмы ИБМ. Вильнюс, DBS Ltd, 1992.
80. Психологические проблемы автоматизации научно-исследовательских работ. М., Наука, 1987.
81. Ракитов А.И. Информационная революция как фактор экономического и социального развития. - В кн.: Информационная революция: наука, экономика, технология. Серия "Информация. Наука. Общество". М., ИНИОН, 1993, с. 11,12.
- [О] 82. Ракитов А.И. Философия компьютерной революции. М., ИПЛ, 1991.
83. Рассохин Дм. От Си к С++. М., Эдэль, 1993.
- [О] 84. Ратбон Э. Windows 3.1 для "чайников". Киев, Диалектика, Москва, ICE, 1994.
- [О] 85. Ратбон Т. Модемы для "чайников". Киев, Диалектика, Москва, ICE, 1994.
86. Рубенкинг Н. Турбо Паскаль для Windows, т. 1,2. М., Мир-СК Ферлаг Интернешнл, 1994.
87. Самарский А.А., Гулин А.В. Численные методы. М., Наука, 1989.
88. САПР. Системы автоматизированного проектирования. В 9 книгах. Под ред. И.П. Норенкова. Минск, Высшая школа, 1987.
89. Саркисян А.А. Повышение качества программ на основе автоматизированных методов. М., Радио и связь, 1991.
90. Свириленко С.С. Современные информационные технологии. М., Радио и связь, 1989.
91. Семенюк Э.П. Информационная культура общества и прогресс информатики. НТИ, сер. 1, 1994, N 1, с.2.
92. Семенюк Э.П. Информатика: достижения, перспективы, возможности. М., Наука, 1988.
- [О] 93. Скляров В.А. Программное и лингвистическое обеспечение персональных ЭВМ. Системы общего назначения. Минск, Высшая школа, 1992.
94. Собоинский В.В. Практический курс Турбо С++. М., Свет, 1993.
95. Советов Б.Я. АСУ. Введение в специальность. М., Высшая школа, 1989.
- [О] 96. Советов Б.Я. Информационная технология. М., Высшая школа, 1992.
97. Современные тенденции информатизации и медиатизации общества. Серия "Информация. Наука. Общество." М., ИНИОН, 1991.
- [Д] 98. Страссман Поль. А. Информация в век электроники. Проблемы управления. М., Экономика, 1987.
99. Телекоммуникация и информатизация общества. Серия "Информация. Наука. Общество." М., ИНИОН, 1990.
100. Требования и спецификации в разработке программ. М., Мир, 1984.
101. Угринович Н.Д. Информатика (теория, методика, задачи). Методические рекомендации. М., МГИ повыш. квалиф. раб. нар. обр., 1991, с.5.
102. Урсул А.Д. Информатизация общества. Введение в социальную информатику. Учебное пособие. М., АОН, 1990.

103. Урсул А.Д. Путь в ноосферу. Концепция выживания и устойчивого развития цивилизации. М., Луч, 1993.
104. Уэйт М., Прага С, Мартин Д. Язык Си. М, Мир, 1988.
105. Федоров А., Рогаткин Д. Borland Pascal в среде Windows. Киев, Диалектика, 1993.
106. Фигурнов В.Э. IBM PC для пользователя. Изд-е 6-е. М., ИНФРА-М, 1995.
- [Д] 107. Фокс Дж. Программное обеспечение и его разработка. М., Мир, 1985.
108. Форсайт Дж., Малькольм М., Моулер К. Машинные методы математических вычислений. М., Мир, 1980.
109. Фролов А.В., Фролов Г.В. Компьютер IBM PC/AT, MS-DOS и Windows. Вопросы и ответы. М., Диалог-МИФИ, 1994.
110. Фурунжиев Р.Л, Гугля В.А., Фурунжиев Р.И. САПР, или как ЭВМ помогает конструктору. Минск, Высшая школа, 1987.
111. Хлебцевич Г.Е., Цыганкова С.В. Визуальный стиль программирования: понятия и возможности // Программирование, 1990, N4.
- [Д] 112. Хьюз Дж., Мичтом Дж. Структурный подход к программированию. М., Мир, 1980.
113. Человеческий фактор. В 6 томах. Т.6. Эргономика в автоматизированных системах. М., Мир, 1992.
114. Шеннон Р. Имитационное моделирование систем - искусство и наука. М., Мир, 1978.
115. Шикин Е.В. и др. Начала компьютерной графики. М., Диалог МИФИ, 1994.
- [Д] 116. Шнейдерман Б. Психология программирования. Человеческие факторы в вычислительных и информационных системах. М., Радио и связь, 1984.
117. ЭВМ пятого поколения: концепции, проблемы, перспективы. Под ред. Т. Мотоока. М., Финансы и статистика, 1984.
118. Bjorn-Andersen N. Are "human factors" human? - In: Computer j. / British computer society. L., 1988. Vol. 31, N5, p.386-390.
119. Martin J., McClure C Diagramming Technique for Analysts and Programmers. Prentice Hall, 1985.
120. Servan-Schreiber J.-J. Le defi mondial. - Fayard, Paris, 1980.
121. Shneiderman B. Designing the User Interface: Strategies for Effective Human-Computer Interaction. - Reading MA: Addison - Wesley, 1987.
122. Shu N.C. Visual Programming. N.-Y. Van Nostrand Reinhold corp., 1988.

Тираж 500

Формат 60 x 84/16

Типография учебно-методического управления Российского университета дружбы иа родов. 117198 Москва, ул. Миклухо-Маклая, 6.