

ЛИТЕРАТУРА

1. *Рамский, Ю. С.* Изучение Web-программирования в школе : учеб. пособие / Ю. С. Рамский, И. С. Иваськив, О. Ю. Николаенко. – Тернополь : Навчальна книга. Богдан, 2004. – 200 с. (На укр. языке).
2. *Мизин, И. А.* Состояние и перспективы развития телекоммуникационных технологий / И. А. Мизин // Информационные технологии и вычислительные системы. – М., 1996. – № 3.
3. *Лапчик, М. П.* Методика преподавания информатики / М. П. Лапчик, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. – М. : Академия, 2003. – 624 с.
4. *Жалдак, М. И.* Система подготовки учителя к использованию информационной технологии в учебном процессе : дис. ... д-ра пед. наук. : 13.00.02 / М. И. Жалдак. – М. : НИИ СИМО АПН СССР, 1989. – 48 с.
5. *Рамский, Ю. С.* Информационное общество. Информатизация образования / Ю. С. Рамский // Научный журнал НПУ им. М. П. Драгоманова. Сер. 2. Компьютерно-ориентированные системы обучения. – Киев : НПУ им. М. П. Драгоманова, 2003. – № 7. – С. 16–28. (На укр. языке).
6. *Рамский, Ю. С.* Формирование информационной культуры личности — приоритетная задача современной образовательной деятельности / Ю. С. Рамский // Научный журнал НПУ им. М. П. Драгоманова. Сер. 2. Компьютерно-ориентированные системы обучения. – Киев : НПУ им. М. П. Драгоманова, 2004. – № 1(8). – С. 19–42. (На укр. языке).
7. *Рамский, Ю. С.* Программный комплекс «Пошук-Мета»: возможности использования в учебном процессе / Ю. С. Рамский, О. В. Резина // Новые технологии обучения. – Киев : НУПТ, 2004. – С. 90–95. (На укр. языке).
8. *Густов, П. В.* Повышение уровня информационной культуры специалистов в условиях дополнительного информационного образования : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.02 / П. В. Густов. – Нижний Новгород, 2006. – 242 с.
9. *Глушков, В. М.* Основы безбумажной информатики / В. М. Глушков. – М. : Наука, 1987. – 552 с.
10. Основы информатики и вычислительной техники / В. А. Каймин [и др.]. – М. : Просвещение, 1990. – 272 с.
11. *Гершунский, Б. С.* Профессиональная педагогика / Б. С. Гершунский. – М. : Ассоциация, 1997. – 512 с.
12. *Барматина, И. В.* Развитие информационной культуры студентов в процессе изучения информатики : дис. ... канд. пед. наук. : 13.00.02 / И. В. Барматина. – Новосибирск, 2005. – 269 с.
13. *Макарова, Н. В.* Информатика и ИКТ : метод. пособие для учителей / Н. В. Макарова. – 2-е изд. – СПб. : Питер, 2008. – Ч. 1 : Информационная картина мира. – 304 с.
14. *Абдеев, Р. Ф.* Философия информационной цивилизации / Р. Ф. Абдеев. – М. : ВЛАДОС, 1994. – 336 с.

О ПРОБЛЕМАХ ОБУЧЕНИЯ ИНФОРМАТИКЕ НА НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКОМ ПОТОКЕ ММФ БГУ

Г. А. Расолько, Ю. А. Кремень, Е. В. Кремень, А. С. Шибут

*Белорусский государственный университет
Минск, Беларусь
E-mail: rasolka@bsu.by*

Рассматривается содержание учебной программы «Методы программирования и информатика» для студентов 1–2-го курсов механико-математического факультета БГУ. Обсуждаются вопросы преемственности с дисциплинами, изучаемыми студентами на старших курсах. Уделяется внимание использованию СОП e-University для повышения эффективности управляемой самостоятельной работы студентов.

Ключевые слова: обучение информатике, программирование, информационные технологии, сетевые образовательные платформы.

1. Проблемы. Базовые знания по информатике закладываются, как известно, в школе. И хотя возраст школьной информатики приближается к 30 годам, в целом указанное направление все еще находится в начальной стадии развития. Но даже за этот сравнительно небольшой исторический период содержимое курса информатики менялось неоднократно, что во многом было обусловлено стремительным ростом возможностей вычислительной техники, появлением новых программных продуктов и развитием новых технологий программирования. Поэтому наша цель состояла в построении такого курса «Методы программирования и информатика», который помог бы в подготовке педагогов для современной школы, где компьютерная грамотность должна стать составляющей профессионального уровня учителя, а использование информационных технологий должно являться одним из ключевых направлений процесса обучения. Выпускники должны быть готовы к разнообразному применению ЭВМ в интересах учителя, начиная с организационной и контрольной поддержки во время урока и заканчивая разными видами домашней работы учителя.

Центральной идеей сквозного образования по «Методам программирования и информатике» на научно-педагогическом потоке является необходимость дать студентам тот набор знаний, который будет полезен им при работе со школьниками на уроках информатики. Именно этим и определяется выбор изучаемых программных средств, поэтому в качестве базового языка программирования выбран язык Pascal. Мы осознанно отказались от использования в качестве базового языка программирования языка C++, который гораздо сложнее Pascal и практически не используется в школе. Только ориентацией на использование в школе обусловлен и выбор математического пакета MathCAD, а не более сложных пакетов, например, Mathematica или Maple. MathCAD не только использует привычный способ математической записи уравнений, операций и графики, но и проводит все вычисления в автоматическом режиме, что позволяет с максимальной наглядностью и без особых трудностей использовать его при работе со школьниками. Использование же Microsoft Word и Microsoft Excel во многом обусловлено не только их широким применением в школе при изучении текстового редактора и электронных таблиц, то и тем обстоятельством, что данные программные продукты фактически стали стандартными при работе на персональном компьютере.

Второй важнейшей идеей при построении курса «Методы программирования и информатика» является преемственность полученных знаний. Третья главная цель – дать студенту-математику инструментарий для проведения трудоемких расчетов и визуализации математических объектов, возникающих во всех курсах математического цикла. Среди других задач курса – развитие алгоритмического мышления, изучение эффективных методов программирования, знакомство с новейшими методологиями приобретения знаний, освоение современных информационных технологий.

2. Предметное насыщение курса. Учебный курс «Методы программирования и информатика» рассчитан на 4 семестра общим объемом 416 аудиторных часов (в том числе 102 часа лекций, 170 часов лабораторных работ на персональных компьютерах, 144 часа вычислительной практики, которая проводится в течение всего учебного года) и 200 часов самостоятельной работы под контролем преподавателя.

На первом курсе для изучения начал программирования используется язык Turbo Pascal. Он позволяет отрабатывать классические приемы программирования и современные программные технологии. Изучаются стандартные типы данных Turbo Pascal, управляющие структуры и операторы языка, вопросы процедурного и модульного программирования, работа с файлами. Основное внимание уделяется не столько вопросам кодирования программ, сколько задачам их логического совершенствования, где упор делается на

проектирование по принципу сверху вниз, использование аппарата подпрограмм и модулей, проведение анализа эффективности участков программ и их последующей оптимизации, широкое использование рекурсии.

Знакомство с Turbo Pascal завершается изучением основ методологии объектно ориентированного программирования (ООП), таких как инкапсуляция, наследование, полиморфизм. Это позволяет обобщить полученные в курсе знания и вывести их на новую более высокую ступень, подготовить студентов к работе с объектно ориентированными языками программирования Visual Basic, Delphi (Object Pascal), C++, которые они будут изучать в дальнейшем.

В третьем семестре студенты знакомятся с фундаментальными алгоритмами и структурами данных. Из рассматриваемых алгоритмов отметим прежде всего алгоритмы сортировки данных, поиска элемента, широкий спектр логико-комбинаторных задач. Важным условием является сравнение алгоритмов сортировки по нескольким критериям, проведение математического анализа этих алгоритмов с последующей проверкой на компьютере для типовых модельных задач. Студентами отрабатываются также навыки алгоритмизации задач по обработке связанных динамических структур: списков, стеков, очередей и деревьев.

На втором курсе в четвертом семестре изучается математический пакет MathCAD. Будущие педагоги знакомятся с возможностями символьных и численных вычислений, визуализацией результатов на примере решения как задач элементарной математики, так и задач из линейной алгебры, дифференциальных уравнений, численного анализа. Основной упор делается не на использование стандартных возможностей пакета, а на написание собственных программ различных алгоритмов посредством встроенного языка программирования.

Здесь же предполагается также углубленное изучение электронных таблиц Microsoft Excel и текстового редактора Microsoft Word. Подобраны задания, опирающиеся на решение задач из численного анализа, которые позволяют изучить возможности создания собственных программных процедур на основе встроенного языка Visual Basic for Application. Знакомство же с текстовым редактором Microsoft Word будет полезно студентам в ходе дальнейшей учебы при написании курсовых и дипломных работ.

Каждый студент имеет возможности закрепить полученные на лекциях знания на лабораторных занятиях и вычислительной практике. Индивидуальные задания содержат расширенный спектр задач по обработке различных данных, написанию процедур, функций, модулей, совершенствованию стандартных приемов работы с клавиатурой, курсором, звуком и т. п.

В рамках ЕНД студентам второго курса научно-педагогического потока читаются спецкурсы «Visual Basic и VBA» и «Алгоритмы и структуры данных на Delphi». Основной упор делается на визуальные средства и событийно-управляемое программирование. Студенты знакомятся с технологией программирования под Windows: использованием стандартных элементов управления; обработкой событий клавиатуры, мыши и элементов управления; использованием технологии OLE для взаимодействия с Microsoft Word и Microsoft Excel. Студенты создают и используют собственные классы, библиотеки ActiveX и компоненты ActiveX.

На третьем курсе изучение информационных технологий продолжается в рамках курсов «Базы данных и SQL» и «Проектирование динамических web-сайтов». Использование в качестве СУБД Microsoft Access, во-первых, позволяет студентам применять свои знания Visual Basic, во-вторых, будет полезно при проведении в будущем занятий по информатике в школе.

На четвертом курсе изучается программирование в среде С++, рассматриваются вопросы построения компьютерных сетей, а в рамках «Практикума по решению задач по информатике» студенты получают навыки, необходимые при использовании современной компьютерной техники.

На пятом курсе изучаются вопросы компьютерной графики, а также клиент-серверные технологии создания web-сайтов.

3. О контроле самостоятельной работы. Организация обучения студентов и комплексное методическое обеспечение контролируемой самостоятельной работы являются, как известно, важнейшими задачами современного высшего образования. Существенную роль по техническому сопровождению учебного процесса играют сетевые образовательные платформы (СОП), в частности, СОП e-University. Для студентов дневной формы обучения СОП e-University обеспечивает получение доступа к лекционным материалам, заданиям по лабораторным и практическим занятиям, предоставляет возможность прохождения как текущих тренировочных и контрольных тестирований по отдельным темам, так и итоговых и экзаменационных тестирований.

Для контроля самостоятельной работы тестирование в СОП e-University проводится примерно раз в три-четыре недели. Студент имеет возможность перед сдачей каждого контрольного теста пройти пробный, тренировочный тест и проанализировать свои ответы. Преподаватель может просмотреть результаты контрольного тестирования как по отдельным студентам, так и по всей группе. Система оценивает решение каждого задания по заранее заложенным весовым коэффициентам и по окончании тестирования всей группы выставляет каждому студенту рейтинговую оценку. В конце семестра проводится итоговый тест, результаты которого – это либо предварительная оценка на экзамене, либо зачет (незачет). Во время экзамена проводится экзаменационное тестирование, итог которого составляет часть общей оценки (около 60 %). Тестирование студентов рассчитано на все четыре семестра изучения курса.

Использование в работе со студентами научно-педагогического потока ММФ СОП e-University показало, что это достаточно эффективный метод стимулирования самостоятельной работы: после любого этапа студент видит как свои достижения, так и недостатки, которые он еще может исправить ко времени прохождения итогового или экзаменационного тестов. Возможность проследить статистику выполнения каждой задачи позволяет преподавателю не только оценить текущие знания любого студента, но внести необходимые корректировки в задания. Использование СОП e-University несомненно повысило эффективность управляемой самостоятельной работы студентов.

Однако выполнение только тестовых заданий не может в полной мере быть объективной оценкой знаний и умений студентов. Важную роль в развитии творческих способностей играют индивидуальные задания. Варианты заданий варьируются по степени сложности, что позволяет осуществлять индивидуальный подход к обучению каждого студента.

В первом семестре студенты имеют возможность выполнить 16 заданий по 4 модулям. Модуль «ЭВМ и программирование. Основы» предусматривает выполнение одного задания по теме «Системы счисления». Модуль «Операторы языка Pascal» предполагает выполнение 6 заданий по следующим темам: «Табулирование функций», «Выстрел в мишень», «Полный перебор», «Вычисление значений функции», «Вычисление определенного интеграла», «Решение нелинейного уравнения». Для модуля «Простейшая обработка структур данных» предусмотрены также 6 заданий: «Работа с матрицами», «Построение магического квадрата», «Обработка строк», «Обработка матриц», «Задачи целочисленной арифметики», «Арифметика многократной точности». При изучении модуля «Введение в

модульное программирование» студенты должны выполнить еще 3 задания: «Рекурсия», «Симметрические матрицы», «Обработка строк».

Во втором семестре программа рассчитана на выполнение определенного количества (в соответствии с указаниями преподавателя) из 17 заданий по 4 модулям. В ходе изучения модуля «Файлы» студенты выполняют задания по темам: «Текстовые файлы», «Типизированные файлы», «Файлы без типа», «Создание простейших баз данных». Изучение темы «Модули» рассчитано на выполнение 5 заданий: «Модуль работы с комплексными числами», «Модуль работы с рациональными числами», «Модуль работы с векторами в статической памяти», «Модуль работы с квадратными матрицами в статической памяти», «Модуль работы с симметрическими матрицами в статической памяти». Модуль «Динамические переменные» предполагает выполнение заданий по темам: «Обработка симметрических матриц в динамической памяти», «Обработка строк в динамической памяти», «Работа с целыми числами, заданными в десятичной системе счисления», «Работа с рациональными числами в динамической памяти», «Работа с векторами в динамической памяти», «Работа с матрицами в динамической памяти». При изучении темы «Модули Crt и Graph» студенты выполняют 2 задания: «Анимация» и «Модуль Crt. Создание комплекса собственных программ».

В третьем семестре студенты имеют возможность выполнить 21 задание по 4 модулям. Из них 7 заданий – в ходе изучения модуля «Работа в текстовом и графическом режимах»: «Графики и фигуры в текстовом режиме», «Графики и фигуры в графическом режиме», «Деловая графика», «Секторные диаграммы», «Движение объектов», «Движение графических изображений», «Фракталы». При изучении модуля «Методология разработки программных комплексов. ООП» предусмотрено выполнение 8 заданий: «Суммирование рядов по полиномам Чебышева», «Экономизация степенных рядов», «Численное решение дифференциальных уравнений», «Решение систем ЛАУ», «Численное решение нелинейных уравнений», «Задачи линейной алгебры для разреженных матриц», «Задачи линейной алгебры», «Задачи линейной алгебры для матриц разных типов». Два задания выполняются в ходе изучения темы «Сортировки»: «Алгоритмы сортировки данных» и «Алгоритмы сортировки структур данных». Модуль «Абстрактные структуры данных» предусматривает выполнение 4 заданий: «Динамические структуры данных», «Работа с динамическими структурами данных», «Перебор и алгоритмы с возвратом», «Олимпиадные задачи на перебор и алгоритмы с возвратом».

Наконец, в четвертом семестре предусмотрено выполнение заданий по 3 модулям в пакетах Excel, MathCAD и Delphi (Object Pascal). Студентам предлагается сравнить эффективность выполнения заданий в различных пакетах. С этой целью в модуле «Решение задач в Excel и решение задач в MathCAD» студенты должны выполнить по 6 заданий в каждом пакете: «Решение нелинейных уравнений», «Табулирование функций», «Численное решение интегральных уравнений», «Решение систем ЛАУ», «Численное решение дифференциальных уравнений», «Суммирование рядов по многочленам Чебышева». В модуле «Решение задач в Object Pascal» предусмотрено 8 заданий: «Решение нелинейных уравнений», «Табулирование функций», «Численное решение интегральных уравнений», «Решение систем ЛАУ», «Численное решение дифференциальных уравнений», «Суммирование рядов по многочленам Чебышева», «Экономизация степенных рядов», «Задачи линейной алгебры над матрицами».

Надеемся, что наша практика обучения программированию поможет приобрести студентам навыки алгоритмического мышления, а компьютерная грамотность и информационная культура станут очередной ступенью в их интеллектуальном развитии.