

УДК 378.14:004.421

ИНФОРМАЦИОННО-АНАЛИТИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ КОМПЛЕКСА ЗАДАЧ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ОБУЧАЮЩИХ ПРОГРАММ

О.А. Пищурина, О.В. Клименко, Д.В. Бирюкова

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ»

e-mail: firsov@d3.khai.edu

Технический и информационный прогресс современного общества оказывает существенное влияние на систему высшего образования Украины, а также обуславливает необходимость использования в процессе обучения компьютерных автоматизированных систем. На сегодняшний день одной из актуальных проблем образования является несоответствие между возможностями традиционных методов обучения (обучение с преподавателем) и теми объемами фактических знаний, которые требуется современным обществом от выпускников высших учебных заведений. Поскольку сроки обучения ограничены, а их увеличение, как решение возникшей проблемы, невозможно, поэтому необходимо использовать внутренние резервы учебного процесса, которые предполагают более интенсивное повышение качества и эффективности процесса обучения.

Этого можно достичь путем автоматизации процесса обучения, т.е. использования в качестве средств обучения информационных технологий, а именно обучающих компьютерных программ, которые бы были просты в применении и помогали студентам разного уровня подготовки получить профессиональные навыки и умения в конкретной предметной области [1].

Цель данной работы – повышение эффективности обучения студентов технических вузов специальности «Системы управления и автоматики» посредством разработки обучающей программы (ОП), что позволит каждому студенту за счет самостоятельной работы более эффективно усвоить материал, получить больший объем знаний и умений за меньшее время, чем при массовом обучении. В качестве примера обучающей программы представлена обучающая программа получения передаточной функции объекта управления (ОУ) из дифференциального уравнения (ДУ). Данная ОП обеспечивает формирование умений получения передаточных функций ОУ из дифференциального уравнения, а также навыков решения ДУ операторным методом.

Разработанное программное обеспечение должно предоставлять студенту необходимый теоретический материал, поэтапно контролировать знания и умения студента в ходе обучения, обеспечить обратную связь, которая позволит восполнять пробелы в знаниях обучаемого в случае неверных ответов, а также формировать оценку по результатам работы программы.

Разработанная обучающая система включает в себя знания о предметной области (ПО) и правилах формирования управляющих воздействий, базирующихся на теории обучения [2]. К сожалению, единой общепризнанной теории обучения не существует. Разные специалисты в области обучения имеют различные представления об эффективных методах преподавания и целесообразности их использования. Поэтому при разработке сценариев учебной работы учитывались психологические закономерности усвоения знаний, установленные в педагогической психологии и позволяющие повысить эффективность процесса обучения. Были рассмотрены некоторые наиболее известные и "технологичные" теории усвоения и для разработки данной ОП выбрана бихейвиористская теория обучения [2].

Для разработки программы используется схема разветвленного программирования, предложенная Н. А. Краудером [2]. Использование такой схемы облегчает восприятие

теоретического материала, его усвоение, а также поможет получить определенные навыки и умения решения поставленных задач (рисунок 1).

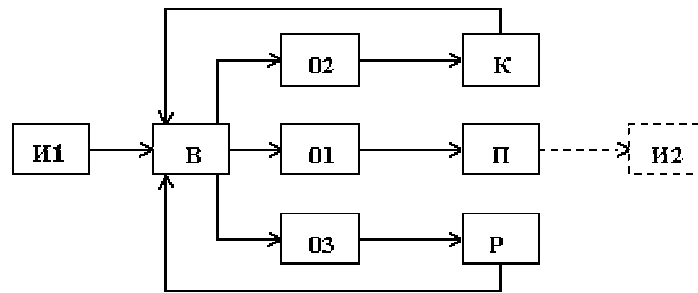


Рисунок 1 – Схема разветвленного программирования

Студенту для изучения предлагается определенное количество информации *И1*, изучив которую он должен выполнить задания, состоящее из вопроса (*В*) и трех вариантов ответов: 01 – правильный ответ, 02 – неточный ответ, 03 – неправильный ответ. При неточном ответе учащийся отправляется к корректирующей информации (*К*), при неправильном – ему дается разъяснение, помощь (*Р*). При правильном ответе учащийся получает положительное подкрепление (*П*) и переходит к следующей информации (*И2*). Таким образом, схема разветвленного программирования имеет три пути: для сильных, средних и слабых учащихся в соответствии с заданной обучающей программой ПО.

В данной разработке ПО находится в рамках специальности «Системы управления и автоматики» и характеризуется сущностями и связями между ними. В качестве сущностей ПО в обучающей системе можно рассматривать понятия или темы, каждой из которых соответствует единица учебного материала, не требующая (с точки зрения преподавателя) деления на подтемы. Например, тему «Получение передаточной функции ОУ из дифференциального уравнения» можно разделить на несколько подтем: «Запись уравнения в операторной форме путем прямого преобразования Лапласа», «Получение передаточной функции», «Разложение передаточной функции на простейшие дроби», «Получение решения дифференциального уравнения путем обратного преобразования Лапласа». Каждая тема описывается набором параметров (атрибутов), существенных для управления обучением. Связь между двумя последовательными темами подразумевает зависимость между ними, которую можно интерпретировать так: для понимания последующей темы необходимо знать предыдущую. Таким образом, связи могут определять последовательность изучения тем.

Изучаемая предметная область неразрывно связана с другими областями знаний [3]. Изучение некоторых из этих областей по необходимости должно предшествовать изучению данной ПО или входить в ее изучение (как в данном случае). Например, владение математическим аппаратом и знания по физике требуется при изучении большинства технических дисциплин, т.к. составляет методы описания и исследования объектов ПО, а также их естественнонаучную базу. Таким образом, для определения места изучаемой ПО в системе знаний и тех областей (методов, понятий), которые непосредственно предшествуют и подводят к изучению данной ПО, в нее необходимо включать темы из других курсов, знание которых требуется для понимания изучаемой ПО. Поэтому в ПО были включены, к примеру, знания из области математики, такие как решение квадратных уравнений, методы разложения на элементарные дроби (метод вычеркиваний и метод неопределенных коэффициентов) и др. Наличие таких связей

позволяет системе определять возможные пробелы в знаниях обучаемого и выдавать ему рекомендации по изучению смежных дисциплин.

На начальном этапе проектирования обучающая программа декомпозируется на отдельные фрагменты. Каждый фрагмент соответствует одному условному элементу. Фрагменты и их логические связи расположены наиболее удобно для усвоения учебного материала. Несколько дополнительных фрагментов в начале обучающей программы посвящены созданию мотивации и общей ориентировки в учебном материале.

Данная ОП декомпозирована на четыре типовых фрагмента в зависимости от правой части ДУ, отражающей входное воздействие системы управления: ступенчатое воздействие, гармонический сигнал, экспоненциальный сигнал, полином. В состав типового фрагмента ОП включены ее название, блоки упражнений (БУ) и блоки комментариев (БК) к ним, а также общий информационный блок (ИБ).

ИБ содержит теоретический материал, изложенный на заданном для рассматриваемого условного элемента (УЭ) уровне представления. Под УЭ понимают объекты, явления, понятия, методы деятельности, отобранные из соответствующей науки и внесенные в программу учебной дисциплины или раздела учебной дисциплины для их изучения [4]. Для каждого УЭ подготовлены учебные тексты. Здесь же находятся тексты для мотивационных, вводных и обобщающих фрагментов ОП. Информационные блоки располагаются с учетом выбранной теории освоения учебного материала и с учетом мотивационных, вводных и обобщающих ИБ. БУ типового фрагмента ОП содержит 2-5 упражнений, обеспечивающих усвоение учебного материала. Программа содержит как тренирующие, так и контрольные упражнения. Тренирующие использованы для осмысления и закрепления информации, с которой учащийся знакомится на лекции, в учебнике, в информационном блоке ОП, контрольные - для диагностики и измерения усвоения изученного материала. Тренирующие упражнения неразрывно связаны с комментариями, являющимися информацией обратной связи. Упражнения, не сопровождаемые внутренней ОС, являются контрольными. БК содержит различные виды информации для реакций на действия учащихся при выполнении упражнений - от простейших (верно, неверно, неточно) до подробных разъяснений типовых ошибок. Также в комментариях используются соответствующие страницы или набор страниц ИБ [4].

Таким образом, в процессе разработки информационно-аналитического обеспечения сформирована предметная область с целью реализации компьютерной обучающей программы для студентов специальности «Системы управления и автоматизации», а также представлены результаты декомпозиции ОП в соответствии с выбранной теорией обучения.

Литература

1. Гуржий А.Н., Кривцов В.С., Кулик А.С., Мирная Е.В., Нечипорук Н.В., Чухрай А.Г. Информационно-аналитические модели управления техническими высшими учебными заведениями – Харьков: ХАИ 2004. – 386 с.
2. Проблемы внедрения компьютерных технологий в обучение: Сб. науч. тр. / АН Украины. Ин-т кибернетики им. В.М. Глушкова. Науч. совет АН Украины по пробл. «Кибернетика»; Редкол.: Гриценко В.И., Довгяло А.М. и др. – Киев, 1992. – 67с.
3. Подготовка информации для автоматизированных обучающих систем: Метод. Пособие для преподавателей и студентов вузов / А.Я. Савельев, В.А. Новикова, Ю.И. Лобанов / Под ред. А.Я. Савельева. – М.: Высш. шк. 1986. – 176с., ил.
4. Башмаков А.И., Башмакова И.А. Разработка компьютерных учебников и обучающих систем. – М.: Информационно-издательский дом «Филинь», 2003. – 616 с.