

Множество специфических отношений определяется следующим образом:

$$R_c = R_l \cup R_i \cup R_a, \quad (8)$$

где  $R_l = R_{сн} \cup R_o \cup R_{ан}$ , – лингвистические отношения из множества: синонимии –  $R_{сн}$ , омонимии –  $R_o$ , антонимии –  $R_{ан}$ ;

$R_i = R_p \cup R_ч \cup R_к$  – иерархические отношения из множества «род-вид» –  $R_p$ , «часть-целое» –  $R_ч$ , «класс-подкласс» –  $R_к$ ;

$R_a$  – отношения ассоциации, включающие все прочие отношения, не вошедшие в классы  $R_l$  и  $R_i$ .

Во введенной онтологии ОП только для компонента  $E$  существует условие не пустоты:  $E \neq \emptyset$ . Множество понятий из  $E$  (при  $R=\emptyset$ ,  $\Phi=\emptyset$ ) образует словник. Таким образом, онтология  $1OP=\langle E, \{\}, \{\} \rangle$  моделирует профессиональный словник.

Онтология  $2OP=\langle E, \{\}, \Phi \rangle$  представляет глоссарий профессиональных понятий, в котором  $E \subseteq E_1 \cup E_2$ , где  $E_1$  – интерпретируемые, а  $E_2$  – интерпретирующие понятия, причем  $E_1 \cap E_2 \neq \emptyset$ . Тот факт, что  $(E_1 \cup E_2) \setminus E = \bar{E}$ , объясняется использованием в качестве интерпретирующих терминов понятий

из мета- и базовой онтологии, входящих в множество  $\bar{E}$ .

Следующий шаг по формированию онтологии выполняется в несколько этапов. Декомпозиция задачи, сопоставимой с данным шагом, соответствует структуре формирования лингвистических онтологий. Первый этап заключается в установлении лингвистических отношений. Исследование близости интерпретаций различных понятий из онтологии  $2OP$  позволяет СОД ввести на них отношение синонимии  $R_{сн} \in R_l$ , в результате чего формируется онтология  $3OP=\langle E, \{R_{сн}\}, \Phi \rangle$  в виде словника, в котором понятия разбиты на синонимичные ряды – синсеты. Синонимичность понятий снижает неоднозначность понимания учебного материала со стороны СОД, которая возникает из-за желания преподавателя разнообразить стиль. Затем устанавливается отношение омонимии  $R_o$  на тех элементах словника, которые принадлежат нескольким синсетам. Результат – онтология  $4OP=\langle E, \{R_{сн}, R_o\}, \Phi \rangle$ . Введение отношения антонимии  $R_{ан}$  выполняется СОД на основании исследования противоположности интерпретаций понятий из  $E$ . В результате образуется онтология  $5OP=\langle E, \{R_l\}, \Phi \rangle$ .

Второй этап состоит во введении иерархических отношений  $R_i$  на отдельных понятиях из  $E$  или синсетах понятий. Формируется онтология  $5OP=\langle E, \{R_l, R_i\}, \Phi \rangle$ .

Заключительный этап связан с введением ассоциативных отношений  $R_a$  и универсальных отношений  $R_u$ . В результате образуется онтология  $6OP=\langle E, R, \Phi \rangle$ , где  $R \subseteq R_u \cup R_c$ , которая моделирует структуру понятий из  $E$ , за счет чего образуется целостное описание области профессиональной деятельности.

Построенная система знаний позволяет с помощью машины вывода  $\wp$  решать различные задачи, например, задачи поиска релевантной информации.

Введенная система онтологий выступает в качестве трехуровневой системы знаний СОД, которая может использоваться при моделировании обучаемого на любом уровне обучения (не обязательно в высшей школе), т.е. представлять непрерывный образовательный процесс. Метаонтология представляет обязательные знания, создающие принципиально необходимые условия для обучения СОД. Базовая онтология аккумулирует знания, которые получает СОД на предварительном уровне обучения. Они, например, являются предметом контроля при зачислении абитуриента в вуз. Проблемная онтология моделирует знания, получаемые СОД на «новом» уровне обучения – это, например, профессиональный ценз для высшей школы. На базе приведенной онтологической концепции может быть построена модель обучаемого, которую возможно использовать для персонификации учебного материала с целью повышения уровня его усвоения.

**Трофимов С.П., Трофимова О.Г.**

**ПРИНЦИП ОТКРЫТОГО КОДА В ПРЕПОДАВАНИИ**

*tspb1@mail.ru, droujinina@mail.ru*

*ГОУ ВПО «Уральский государственный технический университет-УПИ»*

*г. Екатеринбург*

Принцип открытого кода в преподавании состоит в предоставлении студентам и другим потенциальным пользователям всего перечня аудиторных, проверочных и контрольных мероприятий вместе с решениями. Открытый код превращает учебно-методический материал из учебного издания в справочное пособие. Данный подход проявляет свои преимущества особенно в инженерном образовании.

Реализация принципа открытого кода осуществлена на примере учебно-методического комплекса (УМК) для дисциплины «Программирование на языке высокого уровня». Комплекс

разработан в 2007 году в рамках инновационного образовательного проекта «Формирование профессиональных компетенций выпускников и внедрение инноваций на базе НОЦ "Информационно-телекоммуникационные системы и технологии".

Данная дисциплина является стандартной для учебного плана. Среди общих особенностей можно отметить: устоявшийся в течение нескольких десятилетий материал и широкий перечень соответствующих учебных изданий. Поэтому предлагаемые нами методические рекомендации можно применить и для других курсов.

Дисциплина изучается во втором и третьем семестрах. Объем аудиторной нагрузки: 64 часа лекций, 64 часа лабораторных занятий. Виды семестровой отчетности: зачет, экзамен, курсовая работа. При изучении дисциплины используется язык программирования Си под ОС DOS.

Комплекс включает в себя как традиционные, так и инновационные модули.

К традиционным модулям относятся:

1. Рабочая программа по дисциплине содержит ряд инновационных моментов: предусмотрен расчет трудоемкости в кредитах, включен перечень компетенций, то есть объем знаний и умений, которые студент должен получить в результате изучения данной дисциплины;
2. Подобран и разработан материал для 68 лекционных часов. Каждая двухчасовая лекция посвящена отдельной теме. Общий объем около 400 с.
3. По дисциплине учебным планом предусмотрено 17 лабораторных занятий. В каждой работе предлагается несколько задач по программированию на языке Си. От студентов требуется оформление отчетов в виде программной документации в соответствии с требованиями ГОСТ и СТП УГТУ-УПИ. Соблюдая принцип открытого кода, приведем тематику лабораторных занятий:
  - системы счисления и представления типов данных;
  - состав и назначение оболочки Borland C++3.1;
  - операции языка Си;
  - операторы языка Си;
  - организация ввода-вывода;
  - генераторы случайных чисел;
  - модульное программирование;
  - одномерные и двумерные массивы;
  - динамическое распределение памяти;
  - структуры и объединения;
  - работа с файлами, директориями и дисковым пространством;
  - динамические структуры данных;
  - функции и структуры времени;
  - рекурсивные функции;
  - работа в графическом режиме;
  - использование ассемблерного кода в языке Си;
  - организация интерфейса пользователя.

Образцы отчетов включены в состав УМК.

4. Итоговый контроль знаний содержит:
  - перечень из 20 вопросов, выносимых на зачет;
  - состав экзаменационных билетов прошлых лет: 30 экзаменационных вопросов, 30 практических задач и 30 дополнительных вопросов.

Данный файл предполагается передать студентам при подготовке к зачету и экзамену.

5. Для проведения курсового проектирования разработаны и опубликованы методические указания, содержащие 19 тем по программированию прикладных задач различной сложности.
  - Виртуальные шахматные часы с клавиатурным управлением;
  - Графическое приложение «Моделирование снегопада и снежного покрова»;
  - Виртуальные часы со стрелками и будильником;
  - Расчет и визуализация наращения капитала;
  - Менеджер динамически распределяемой памяти с возможностью дефрагментации;
  - Распознавание формулы в строке;
  - Преобразование строковых чисел произвольной длины в различных системах счисления;
  - Генерация и решение двумерных лабиринтов;
  - Составление календаря на любой год с выходными и праздничными днями;

- Транслитерация кириллицы со словарем пользователя;
- Решение системы линейных уравнений методом Гаусса;
- Дифференциальные свойства гладкости до второго порядка функции одной переменной;
- Оболочка для рисования графиков функций одной переменной;
- Вычисление градиента и гессиана функции нескольких переменных;
- Система управления файлами и директориями;
- Целочисленная арифметика со строковыми числами произвольной длины;
- Разработка иерархической базы данных "Студенты" средствами языка Си;
- Игровое приложение на примере игры "Жизнь";
- Разработка модуля учебно-методического комплекса по дисциплине "Программирование на языке высокого уровня".

Предлагаются также примеры оформления пояснительных записок на отдельные темы.

6. Для организации текущего контроля и самоконтроля предлагаются:
  - вопросы к лекциям из 5 – 10 вопросов по каждой лекции;
  - две контрольные работы по ПЯВУ на темы: системы счисления и представление типов данных; построение схем алгоритмов;
  - тестовые задания для контроля остаточных знаний содержат шесть вариантов по 20 заданий на темы Си/Си++;
  - домашнее задание по ПЯВУ из 20 вариантов по 4 задачи.

Перечислим инновационные модули нашего комплекса.

7. Презентации к лекциям предназначены для демонстрации материала преподавателем во время их чтения. Суммарное количество слайдов около 800.

Все презентации содержат обязательные слайды:

- титул с эмблемой Инновационной образовательной программы;
- заголовок с названием дисциплины, авторскими данными и темой лекции;
- содержание лекции;
- цель изучения материала;
- контрольные вопросы;
- выводы;
- перечень источников.

Наличие презентаций существенно облегчает проведение лекций другими преподавателями. Тем самым, повышается взаимозаменяемость лекторского состава, возможно привлечение студентов и магистрантов. Материал приобретает черты авторского курса.

8. В состав методического обеспечения вводится «Шпаргалка от преподавателя». Данный модуль в наибольшей степени демонстрирует преимущества открытого кода в преподавании. Сюда вошли:

- решения зачетных и экзаменационных задач в виде готовых программ или численных расчетов. Решения представлены несколькими вариантами и удовлетворяют требованиям преподавателя;
- образцы готовых курсовых работ прошлых лет;
- образцы отчетов по лабораторным работам прошлых лет;
- краткие ответы на теоретические вопросы. Данные ответы не заменяют, а дополняют лекционный материал. Студенты видят главные положения выбранной темы и основные взаимосвязи между ними.

Каждый год данный модуль будет пополняться новыми материалами. Мы считаем, что в эпоху всеобщего распространения компьютерных и инновационных технологий содержание и корректные реализации контрольных мероприятий должны быть доступны студентам, особенно дистанционной формы обучения. В настоящее время эти материалы, как правило, появляются на студенческих сайтах в искаженной форме. Мы считаем, что студенты не будут копировать работы, которые преподаватель сам поместил для всеобщего обозрения. Кроме этого, другие преподаватели по родственным дисциплинам смогут воспользоваться готовым материалом или добавлять свои разработки.

В качестве недостатка подобного подхода нужно отметить, что преподавателям придется периодически обновлять экзаменационные билеты и задания лабораторных и курсовых работ. Модуль является косвенным показателем компетентности самого преподавателя данной дисциплины.

9. Библиосайтография – электронный гипертекстовый документ, содержащий расширенную информацию о печатных источниках для данной дисциплины:

- библиографические данные и аннотацию,
- полное оглавление, преобразованное к стандартному виду, и

- оригинальную библиографию этого источника.

В виде примечаний указывается место, где этот ресурс доступен: читальный зал Радиотехнического института, библиотека или читальный зал УГТУ-УПИ, городские библиотеки, магазины, для web-ресурса – адрес в Интернете. Особое внимание уделено фонду библиотеки УГТУ-УПИ, новым книгам и журнальным статьям. Постепенно обзор дополняется электронным набором отдельных частей некоторых источников в форме гиперссылок. Задача пополнения обзора является одной из тем курсовых и домашних работ студентов. В основном, библиосайтография дополняется новейшей дорогостоящей литературой, которая постоянно появляется в книжных магазинах, но редко поступает в вузовские библиотеки.

**Инновационные моменты** данного подхода:

- возможна организация поиска материала по ключевым словам;
- обеспечивается база для организации самостоятельной работы студентов, состоящей в написании рефератов по указанным темам и дополнении библиосайтографии гипертекстовыми ссылками;
- отслеживается эволюция развития данной дисциплины путем сравнения современных изданий с изданиями прошлых лет;
- англоязычные ссылки позволяют выйти из замкнутого круга русскоязычных сайтов.

Библиосайтография содержит 4 источника основной литературы, 13 источников дополнительной литературы и 4 разработки кафедры. Объем 75 с. Полная версия библиосайтографии содержит более 120 первоисточников.

Аналогов подобной организации библиографии нами не обнаружено. Вся библиография отредактирована одним стилем.

10. Практическое усвоение материала дисциплины в значительной мере поддерживается **сборниками задач** различного содержания. Сюда вошли:

- сборник задач повышенной сложности. Рассматриваются теоретические и практические задачи с решениями, предлагавшиеся на Всероссийских олимпиадах специальности «Вычислительные машины, комплексы, системы и сети» с 2001 по 2006 гг. (31 задача). Эти задачи могут предлагаться на предметных олимпиадах;
- сборник типовых задач по программированию с решениями для вычислительной практики (13 задач). Данный сборник особенно полезен для студентов очно-заочной формы обучения и дистанционной технологии;
- сборник адаптированных задач по программированию по материалам дисциплин старших курсов. Демонстрирует области применения изучаемой дисциплины в других предметах специальности;
- сборник задач и упражнений по программированию, сгруппированных по темам (625 задач);
- сборник типовых экзаменационных задач с решениями. Приводится 30 задач, взятых из экзаменационных билетов прошлых лет.

Мы считаем:

- что принцип открытого кода в преподавании отвечает потребностям современного уровня развития информационных систем и технологий,
- что обоснованное присутствие описанных в данной статье модулей учебно-методических комплексов способствует унификации образовательного процесса,
- что разработка УМК дисциплин должна осуществляться в рамках договора с коллективом авторов с последующим тиражированием с помощью мультимедиа средств и сетевых ресурсов.

**Цуба Г. В., Щербина Е. Ю.**

**ПРОБЛЕМЫ СИСТЕМЫ ОБРАЗОВАНИЯ И ОНТОЛОГИЯ КАК ИНСТРУМЕНТ ИХ РЕШЕНИЯ**

*infava@gu.epn.ru*

*НОУВПО Гуманитарный университет (ГУ)*

*г. Екатеринбург*

Вхождение России в Болонский процесс, создание системы непрерывного образования, развитие дистанционного обучения, новые формы подачи знаний, растущее влияние бизнеса на программы подготовки специалистов, борьба за студентов — все это в корне меняет традиционные представления вузов об организации учебного процесса, заставляет перестраивать и интенсифицировать его. Кроме этого, на образовательную среду оказывают влияние глобальные экономические процессы: постепенно формируется сервисно-ориентированная экономика, которая влияет на изменения в конкретных