

Секция 2. Электронные ресурсы и мультимедиа технологии

М.М. Ал Зирки, М.В. Гранков

МОДЕЛЬ ОБЩЕЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ СОВРЕМЕННОГО УРОВНЕВОГО ОБРАЗОВАНИЯ

moneer@yandex.ru, mv_2@mail.ru

Донской Государственный Технический Университет

г. Ростов-на-Дону

Введение. В 2003г. Россия присоединилась к процессу создания единого европейского образовательного пространства, подписав Болонскую декларацию. Начало перехода на уровневую систему в российском высшем образовании намечено на осень 2011г. Высокая трудоемкость переработки в вузах методических и организационных документов под стандарты уровневого образования делает актуальным исследование и разработку информационных систем поддержки уровневого образования. В настоящей статье рассмотрены основы разработки формальных моделей общих образовательных программ (ООП), регламентирующих современное профессиональное образование в РФ.

Основные принципы построения образовательных программ.

Современные ООП характеризуются следующими важнейшими принципами построения:

1. компетентностным подходом (ориентация на результаты обучения, выраженные в форме компетенций);
2. модульным построением;
3. объемом учебной нагрузки, исчисляемым в кредитах ECTS.

Компетентностный подход. Одной из целей введения компетентностного подхода является создание единой системы квалификаций. Стандартизация и синхронизация квалификационных уровней в образовании и экономике устанавливается с помощью специального механизма так называемой национальной рамки квалификаций (НРК). Национальная рамка квалификаций Российской Федерации является инструментом сопряжения сфер труда и образования и представляет собой обобщенное описание квалификационных уровней, признаваемых на общефедеральном уровне, и основных путей их достижения на территории России.

Модульный подход. Компетентностный подход реализуется с помощью модульного построения Основных Образовательных Программ (ООП), пришедших на смену учебных планов специальностей. Модуль это одна из дидактических единиц, описывающих учебный процесс, обладающая свойством замкнутости с точки зрения освоения студентами требуемых компетенций. Модуль может соответствовать части дисциплины, совпадать с дисциплиной или объединять несколько дисциплин (междисциплинарный модуль). Аналогом модуля, например, является автономный функциональный узел технического объекта. Преимущества модульного подхода, аналогично технике, используется и в образовательных системах. Подготовив различные дидактические модули можно «строить» различные образовательные программы, обеспечивать различные уровни освоения компетенций и достижение одинаковых компетенций разными путями, обеспечивая индивидуальные траектории обучения.

Итак, будем считать, что ООП состоит из конечного числа модулей. Успешное освоение студентом всех модулей ООП гарантирует ему овладение всеми компетенциями, предусмотренными в этой программе.

Продуктивной для создания эффективной технологии разработки ООП, на наш взгляд, является использования идей модульного и структурного программирования. Однако, формальное перенесение технологии модульного программирования в практику разработки ООП потребует дополнительных исследований. В настоящей работе

остановимся лишь на аналогии понятия модулей в ООП и в технологии модульного программирования. Не вдаваясь в подробности, можно считать, что модуль в теории и практики разработки компьютерных программ это утилитарная подпрограмма, предназначенная для достижения некоторой цели, имеющая один вход и один выход и преобразующая некоторое множество значений входных параметров в значения выходных параметров. Целью изучения модуля в ООП является освоение на определенном уровне ряда (множества) логически связанных понятий. Идентификаторы таких понятий называют терминами[1]. Осваиваемые в модуле термины называют выходными. Для их освоения студент, возможно, должен владеть другими терминами, которые называют входными. Будем считать, что с освоением любой компетенции в ООП связано освоение некоторого конечного множества термов. Множества входных и выходных термов задают на множестве модулей ООП отношение следования.

Продолжая аналогию между модулями ООП и модулями компьютерной программы приходим к понятию иерархии модулей в ООП. Этот прием позволяет с помощью декомпозиции упростить и формализовать процесс проектирования сложного модуля. Для реализации такого подхода представим каждый модуль, образующий ООП, как совокупность более простых дидактических единиц, каждая из которых так же представляет собой модуль. Для обозначения модулей, образующих ООП, введем понятие дисциплинарный модуль (d-модуль). Для обозначения модулей, образующих d-модуль, будем использовать термин «π-модуль». При освоении каждого π-модуля так же осуществляется преобразование входных термов в выходные. И, следовательно, на множестве π-модулей, образующих данный d-модуль, существует отношение следования.

Формальная модель ООП. Одним из условий создания эффективной информационной поддержки уровневое образования является формулирование математической модели условий успешного освоения студентом ООП. Для этого введем следующие понятия:

P – общая образовательная программа (ООП);
 $S = \{s_1, s_2, \dots\};$ (1)

– множество студентов, обучающихся по программе P;
 $C = \{c_1, c_2, \dots, c_i, \dots, c_m\};$ (2)

– множество компетенций, осваиваемых студентами S по программе P;
 $T = \{t_1, t_2, \dots, t_k\};$ (3)

– множество термов, программы P;
 $T_c = \{T_1, T_2, \dots, T_i, \dots, T_m\};$ (4)

– система m подмножеств T таких, что:
 $\forall i | 1 \leq i \leq m, T_i \subset T \wedge \bigcup_1^m T_i = T;$ (5)

На декартовом произведении множеств C и T_c определим бинарное отношение достаточности

$E_c \subset C \times T_c;$ (6)

– , для которого пара
 $(c_i, T_i) \in E_c,$ (7)

если множество термов T_i , достаточно для описания компетенции c_i ;
 $L = (l_1, l_2, \dots, l_u);$ (8)

– упорядоченное множество уровней, используемых при оценке освоения студентами S программы P;

$R \subset L \times L;$ (9)

– бинарное отношение упорядоченности, для которого
 $((l_i, l_j) \in R) \rightarrow (i \leq j) \wedge ((l_i = l_j) \wedge (i = j)) \vee ((l_i < l_j) \wedge (i < j));$ (10)

$L_c = (l_{i1}, l_{i2}, \dots, l_{im});$ (11)

– упорядоченное множество уровней владения компетенциями C , достаточных для успешного освоения студентом программы P , где $l_{ij} \in L$ – достаточный уровень освоение компетенции $c_j \in C$.

Пусть, для компетенций C определено векторное отображение оценки уровня освоения компетенций - G , которое для каждого студента из S , каждой компетенции $c_j \in C$ и заданного уровня вероятности p ставит в соответствие уровень освоения данным студентом данной компетенции.

$$G: S \times [0,1] \times C \rightarrow L, \quad (12)$$

где: $G = (g_1, g_2, \dots, g_m); \quad (13)$

$$g_j: S \times [0,1] \rightarrow L; \quad (14)$$

– j -я компонента отображения G , которая для каждого студента $s \in S$ с заданной вероятностью p позволяет найти уровень освоения им компетенции $c_j \in C$;

$$(l_{ij}, g_j(s, p)) \in R; \quad (15)$$

– условие того, что студент $s \in S$ с вероятностью p обладает достаточным уровнем освоения компетенции $c_j \in C$;

$$(l_{ij}, g_j(s, p)) \in R, \quad \forall j | j=1, 2, \dots, m; \quad (16)$$

– достаточное условие успешной аттестации с вероятностью p студента s по программе P .

Очевидно, что необходимым уровнем освоение компетенции $c_j \in C$, является освоение студентом с заданными уровнями всех термов из множества $T_j \in T_c$.

$$n_j = |T_j|; \quad (17)$$

– мощность множества термов T_j компетенции C_j ;

$$\Lambda^T_j = (\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_{n_j}); \quad (18)$$

– вектор необходимых уровней владения студентами термами множества T_j ;

$$\Gamma_j: S \times [0,1] \times T_j \rightarrow L; \quad (19)$$

– векторное отображение оценки уровня освоения термов T_j , где

$$\Gamma_j = (\gamma^1_j, \gamma^2_j, \dots, \gamma^{n_j}_j); \quad (20)$$

$$\gamma^i_j: S \times [0,1] \rightarrow L, \quad i=1, 2, \dots, n_j; \quad (21)$$

– отображение, которое позволяет для каждого студента $s \in S$ найти с вероятностью p уровень освоения i -го терма множества T_j ;

$$(\lambda_i, \gamma^i_j(s, p)) \in R, \quad i=1, 2, \dots, n_j; \quad (22)$$

– условие того, что студент $s \in S$ с вероятностью p обладает достаточным уровнем освоением

всех термов компетенции c_j из множества T_j . Условие (22) является необходимым условием освоения компетенции c_j .

Пусть R_j прямое произведение множеств R , арности n_j :

$$R_j = R \times R \times \dots \times R; \quad (23)$$

В векторной форме условие (21) тогда будет имеет вид:

$$(\Lambda^T_j, \Gamma_j(s, p)) \in R_j \quad (24)$$

Из-за проблем конструктивного взаимодействия системы высшего образования и бизнеса в России, вероятнее всего в ближайшие пять лет методы формирования множества компетенций и оценок их уровней освоения выпускниками вузов не будут разработаны. При переходе на уровневое образование методические службы вузов пойдут по пути подмены компетенций старыми, добрыми «ЗУНами». В этом случае описание множества понятий (термов) T_j компетенции c_j и использование условия (24), как необходимого и достаточного, является шагом в направлении перехода к уровневому образованию. Использование условия (24) как достаточного вместо условия (15) означает, что допускается замена комплексной проверки уровня освоения компетенции c_j более простой проверкой освоения на необходимом уровне всех термов T_j , связанных с компетенцией c_j . В этом случае условие освоения студентом s с вероятностью p всей программы P имеет вид:

$$(\Lambda_j^T, \Gamma_j(s, p)) \in \mathbf{R}_j, j=1, 2, \dots, m; \quad (25)$$

Если для компетенций программы Р будут разработаны достаточные условия ее освоения в форме (16), тогда условия (25) можно рассматривать как необходимые условия освоения этой программы.

Список литературы

1. Проектирование основных образовательных программ вуза при реализации уровневой подготовки кадров на основе федеральных государственных образовательных стандартов / В.А.Богославский, Е.В.Караваяева, Е.Н.Ковтун и др. - М.: МИПК МГТУ им.Н.Э. Баумана, 2009.- 168с.

В.Т. Тозик, А.В. Меженин

ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ СЕРВИСЫ НА ПЛАТФОРМЕ SVG, HTML5 И WebGL

tozik@mail.ifmo.ru, mejenin@mail.ru

Санкт-Петербургский государственный университет информационных технологий, механики и оптики

г. Санкт-Петербург

Рассматриваются современные методы представления двумерной и трехмерной векторной графики в среде Интернет для разработки образовательных сервисов, средств визуализации компьютерного моделирования и создания технической документации.

Одним из эффективных подходов к активному обучению является создание медийных образовательных сервисов, которые позволяют в наглядной форме представить большой объем информации образовательного характера. Размещение информации в глобальной сети Интернет позволяет обеспечить доступ к ней максимальному количеству пользователей и дает возможность регулярно обновлять ее содержимое [1].

Важным элементом современных образовательных сервисов является возможность интерактивного отображения векторной графики и 3D контента. Разработчики современных браузеров стараются обеспечить максимальную поддержку таких технологий как SVG, HTML5 и WebGL.

Технология SVG (Scalable Vector Graphic) - масштабируемая векторная графика является эффективным средством отображения векторной графики для Интернета. Поддержка взаимодействия с JavaScript посредством объектной модели документа позволяет создавать эффективные интерактивные приложения. Встроенная поддержка этой технологии обеспечивается всеми современными браузерами, включая MS IE9.

Технология SVG обладает следующими основными характеристиками:

- Формат SVG базируется на формате XML, что позволяет легко изменять файлы с помощью обычных текстовых или специализированных редакторов [1,2].
- SVG графика масштабируема. Операции увеличения, уменьшения и поворота, не ухудшают качество графики.
- SVG дает возможность производить манипуляции с деревом документа из сценариев JavaScript с помощью интерфейсов XML DOM и SVG DOM.

На рис. 1. представлен пример использования SVG графики для обучения студентов кафедры ИКТ по дисциплине «Математические методы компьютерной графики».