

МОДЕЛЬ ОПИСАНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПРИ РЕАЛИЗАЦИИ ИНИЦИАТИВЫ CDIO

Личаргин Д.В., Кузнецов А.С., Царев Р.Ю.

ФГАОУ ВПО «Сибирский федеральный университет», Красноярск, Россия (660041, г. Красноярск, пр. Свободный, 79), e-mail: lichdv@hotmail.ru

В работе рассмотрена проблема представления дерева образовательных процессов разного уровня по дисциплинам в рамках экспериментальной реализации инициативы CDIO в Сибирском федеральном университете. Рассматриваемая модель позволяет распределять материал учебных курсов по различным дисциплинам с учетом межпредметных связей, а также делает акцент на привлечении активных методов обучения в рамках конвергенции технических и нетехнических дисциплин в условиях проектной работы, моделирования инженерных процессов, решения моделируемых проблем и реальных производственных задач. Показано влияние особенностей одной из методологий получения программного продукта на образовательный процесс направления «Программная инженерия» в конкретном учебном заведении. Предложена модель построения дерева иерархии производственных процессов согласно профессиональным обязанностям отдельных работников, а также проектных групп.

Ключевые слова: дерево образовательных процессов, компетенции, CDIO

MODEL OF THE EDUCATION PROCESS ACCORDING TO THE CDIO INITIATIVE

Lichargin D.V., Kuznetsov A.S., Tsarev R.Y.

Siberian Federal University, Krasnoyarsk, Russia (660041, Krasnoyarsk, Svobodny Prospect, 79), e-mail: lichdv@hotmail.ru

In the paper the problem of representing the tree of educational processes of different levels in the disciplines of the pilot initiative CDIO in Siberian Federal University is considered. The model under consideration allows to distribute material of training courses in various disciplines based on interdisciplinary connections, as well as focuses on attracting active learning techniques in the framework of the convergence of technical and non-technical disciplines under conditions of design, simulation of engineering processes, solutions of simulated problems and real production tasks. The effect from the particularities of one of methodologies for creating the software in the educational area «Software Engineering» in a particular institution is shown. A model for constructing a tree hierarchy of production processes according to the professional responsibilities of individual employees, as well as project teams is offered.

Keywords: tree of educational processes, competences, CDIO

Основная идея настоящей работы состоит в построении модели предмета изучения и процесса обучения в форме мультииерархической системы с заданными проекциями между иерархиями применительно к определению содержания учебных курсов [2, 4]. Цель работы – построить векторное описание мультииерархической модели учебных курсов с привлечением принципов CDIO [8]. Необходимо найти некоторые принципы проецирования дерева учебных процессов разного уровня на дерево процессов организации и их выборки в форме дерева должностных обязанностей будущего работника. В частности, это относится к дисциплинам «Английский язык», «Основы программирования», «Управление проектами» и других, преподаваемых с привлечением активных методов обучения и использованием междисциплинарных связей областей знания [7]. Проблема соотнесения иерархии учебного процесса с иерархией изучаемых производственных процессов на уровне моделирования производственной ситуации в рамках ситуации обучения связана с многочисленными

исследованиями в методической науке [5,6], стандартами CDIO [8], активными и интерактивными методами обучения и др.

Модель описания учебного процесса

Рассмотрим уровни учебного процесса:

- 1) этап по учебному заведению {ясли, детский сад, младшая школа, старшая школа, техникум, бакалавриат / специалитет, магистратура, аспирантура, докторантура, обучение в течение всей жизни};
- 2) год обучения {первый, второй, третий, четвертый, ...};
- 3) семестр {осенний, весенний} / триместр {первый, второй, третий} / четверть {первая, вторая, ...};
- 4) структура курса {вводное занятие, входное тестирование, модуль 1, модуль 2, ...};
- 5) структура модуля {введение, занятие 1, занятие 2, занятие 3, ..., заключение};
- 6) структура занятия {организационный момент, установка, мотивация, речевая зарядка, упражнение 1 [аспект языка {лексика, грамматика, ...}, этапы изучения {презентация, закрепление, развитие навыка, практика / проект, повторение}]};
- 7) структура блока заданий {процесс 1, процесс 2, ...};
- 8) структура задания {логический переход, цель, напоминание, представление опор / средств, объяснение, пример, циклы задания (1...n), анализ ошибок, оценка};
- 9) структура речевого акта {предложение языка 1, перевод на язык 2, пояснения, исправления, формула поощрения/оценки};
- 10) структура сложного предложения {предложение 1, предложение 2}, структура простого предложения {вводное слово / обстоятельство / вопросительное слово, служебное слов, подлежащее {определитель, наречие степени, определение, именная часть}, служебное слово, сказуемое {комплимент, обстоятельство, глагольная часть}, дополнение {определитель, наречие степени, определение, именная часть}, именная группа {связка, определитель, наречие степени, определение, именная часть}, } глагольная группа {},..., обстоятельство},
- 11) фразовое единство,
- 12) слово,
- 13) морфема,
- 14) буква,
- 15) бит информации.

На рис. 1 представлена модель дерева времени учебного процесса, как система интегрирующая материал различных дисциплин.

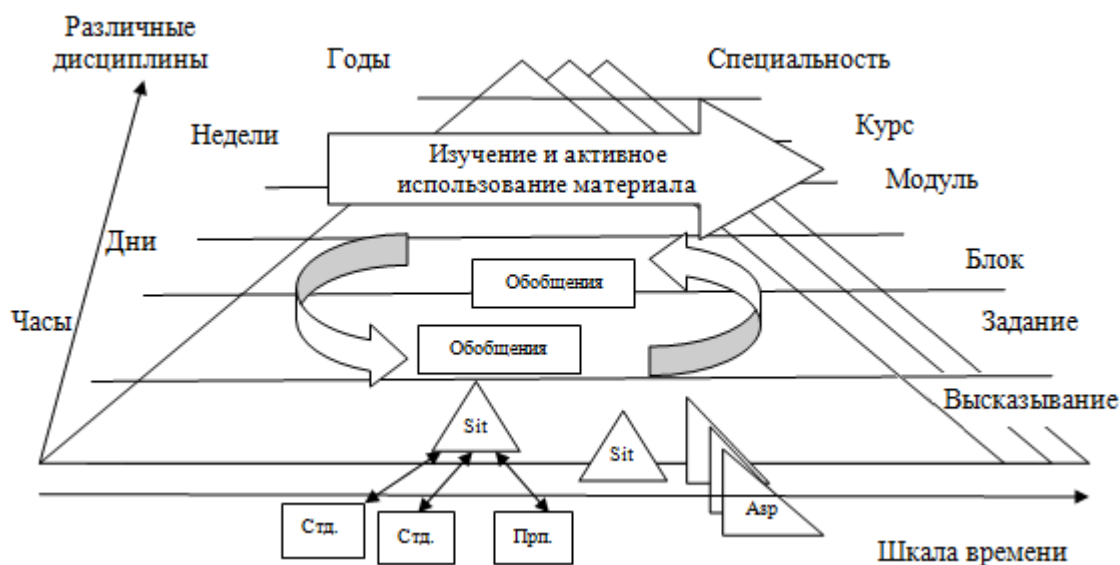


Рис. 1. Модель дерева времени учебного процесса, как система интегрирующая материал различных дисциплин

Обозначения на рис. 1: Sit – учебная ситуация; Стд – студент; Прп – преподаватель, Asp – составляющие учебного процесса (методы, средства обучения, подходы, принципы, схемы, материалы, шаблоны, алгоритмы и т.п.).

Схема, приведенная на рис. 1, отражает уровни временной организации учебного материала, с постепенным анализом и использованием все более частных вопросов общей системы знаний предметной области. Такой анализ и его использование, безусловно, может основываться на активных методах, в частности, дискуссиях, круглых столах, обсуждениях, обучению по методу проектов и т.п.

Можно отметить, что рассматриваемая модель позволяет распределять материал учебных курсов по различным дисциплинам с учетом глубинных межпредметных связей, а также выхода всех этапов обучения, либо на решение рабочей ситуации, либо на планомерное выполнение моделируемого процесса между ситуациями принятия производственных решений, либо по реализации проекта, отчетности, оформлению результатов на уровнях от проработки идеи и бизнес плана или технического задания до поддержки уже реализованной на практике идеи в виде поддержки своего программного продукта, других продуктов и услуг.

Что касается описания производственных процессов в области программной инженерии, то важно отметить существование разных подходов к распределению ролей в зависимости от методологии. Например, согласно концепции Microsoft Solution Framework (MSF), где образуются небольшие коллективы как атомарные производственные единицы с общей ответственностью за выполняемые задания в виде проектных групп, где для группы в

целом определяются ролевые кластеры [1]. В терминологии MSF это – области компетенции, или области функциональной специализации, например: планирование продукта, планирование доходов, представление интересов заказчика, маркетинг.

Применительно к направлению «Программная инженерия» производственные процессы можно представить иерархией процессов производства программного продукта, обеспечения услуг его поддержки и сопутствующих процессов и групп процессов для любой организации: организационных, коммуникативных, обеспечения жизнедеятельности и др.

Приведем фрагмент классификации направлений работы в иерархии производственных процессов в рамках компетенции отдельных работников, рассматриваемых в качестве совокупности множества ролей производственной – должностной – проектной – проблемно ориентированной деятельности.

1. Управление программой. Области компетенции кластера:

- 1.1 управление проектом;
- 1.2 выработка архитектуры решения;
- 1.3 контроль производственного процесса;
- 1.4 административные службы.

2. Разработка. Области компетенции кластера:

- 2.1 технологическое консультирование;
- 2.2 проектирование и осуществление реализации;
- 2.3 разработка приложений;
- 2.4 разработка инфраструктуры.

3. Тестирование. Области компетенции кластера:

- 3.1 разработка тестов;
- 3.2 отчетность о тестах;
- 3.3 планирование тестов.

4. Удовлетворение потребностей потребителя. Области компетенции кластера.

- 4.1 интернационализация (эксплуатация в иноязычных средах);
- 4.2 обеспечение технической поддержки;
- 4.3 обучение пользователей;
- 4.4 удобство эксплуатации (эргономика);
- 4.5 графический дизайн.

5. Управление релизом. Области компетенции кластера:

- 5.1 инфраструктура;
- 5.2 сопровождение;
- 5.3 бизнес-процессы;

5.4 управление выпуском готового продукта.

Граница между этими уровнями (кластерами) не всегда просматривается четко, в том смысле, что с течением времени может меняться часть коллектива, могут изменяться конкретные задачи, участникам по разным причинам могут быть назначены другие роли. В связи с этим очень важно, чтобы студентам во время обучения в вузе была обеспечена возможность выполнения различных ролевых функций с точки зрения потребностей производства.

Тесную связь ролевых кластеров можно проиллюстрировать хорошо известной и популярной в программной инженерии методикой Test-Driven Development, когда до непосредственного создания программного кода осуществляется написание различных модульных тестов (тестовых случаев, или тест-кейсов) [3]. С учетом этого, студенты СФУ направления «Программная инженерия» уже на самых ранних этапах приобретают навыки модульного тестирования при изучении основ программирования и введения в программную инженерию.

Как известно, модульное тестирование является разновидностью функционального тестирования и не позволяет в должном объеме осуществлять, например, регрессионное или нагрузочное тестирование программных приложений и систем. Однако, целесообразность выполнения этих видов тестирования, как правило, вытекает из требований заказчика, согласование и формализация которых относится к области компетенций «Удовлетворение потребностей потребителя». Значит, качество тестирования напрямую зависит и от того, насколько тщательно и аккуратно были разработаны и проанализированы требования. В том числе, по этой причине авторы считают целесообразным получение студентами компетенций по анализу требований заказчика отнести к периоду после тестирования, а не до них, как это хронологически выполняется в процессах производства программных продуктов.

В рамках предложенной модели необходимо сделать акцент на привлечении активных методов обучения в рамках интеграции и стирания границ между различными гуманитарными и техническими дисциплинами в условиях проектной работы, моделирования инженерных процессов, решения моделируемых проблем и реальных проблем производственной практики. В основе такой интеграции лежит понятие моделирования рабочей ситуации в пределах ситуации обучения, выделения ключевой проблемы, поиск вариантов их решения на основе знаний из различных предметных областей. Моделирование процессов на уровне всего жизненного цикла: *conceive, design, implement, operate* (разрабатывать, проектировать, внедрять и применять) является основой для наиболее эффективного использования потенциала активных методов обучения в высшем учебном заведении.

Заключение

Представление учебных и производственных процессов в форме древовидной иерархии обеспечивает прозрачность подходов к организации учебных блоков и учебного материала, позволяет осуществлять более строгую организацию междисциплинарных проектов, учебного материала и моделируемых проблемных ситуаций.

Предложенная модель позволяет распределить материал учебных курсов по различным дисциплинам с учетом иерархичности учебного процесса, проводить дальнейшую формализацию производственных процессов на основе принципов прозрачности их представления, а также, рассматривать моделируемый процесс в рамках взаимосвязи учебной и производственной сфер, в ситуациях принятия производственных решений на основе анализа, решения или игровой интерпретации проблемной ситуации и проблемного выбора с привлечением активных и интерактивных методов обучения.

Список литературы

1. Колесов А. Введение в методологию Microsoft Solutions Framework / А. Колесов // ВУТЕ/Россия. – 2004. – №7. URL: <http://www.bytemag.ru/articles/detail.php?ID=6687> (дата обращения 13.06.2014).
2. Личаргин Д.В. Иерархическая структура учебного электронного курса и его вариабельность для обучения иностранному языку / Д.В. Личаргин, Е.А. Таранчук // Дистанционное и виртуальное обучение. – 2011. – №4. – 56-75.
3. Майерс Г. Искусство тестирования программ / Г. Майерс, Т. Баджетт, К. Сандлер. – СПб.: Диалектика, Вильямс, 2012. – 272 с.
4. Пупков А.Н. Управление хранением и обработкой информации в образовательных средах дистанционного обучения: монография / А.Н. Пупков, Р.Ю. Царев, Д.В. Капулин. – Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2012. – 127 с.
5. Соловова Е. Н. Методика обучения иностранным языкам: базовый курс: пособие для студентов педвузов и учителей. – М.: Астрель, 2008. – 240 с.
6. Соловова Е. Н. Методика обучения иностранным языкам: продвинутый курс: пособие для студентов педвузов и учителей. – М.: Астрель, 2008. – 272 с.
7. Царев Р.Ю. Разработка и внедрение УМКД «Проектирование мультиверсионного программного обеспечения телекоммуникационных систем реального времени» / Р.Ю. Царев // Международный журнал экспериментального образования. – 2011. – № 10. – С. 126-127.
8. Worldwide CDIO Initiative - <http://cdio.org/>

Рецензенты:

Бронов С.А., д.т.н., профессор, руководитель научно-учебной лаборатории систем автоматизированного проектирования кафедры систем искусственного интеллекта Сибирского федерального университета, г. Красноярск.

Ченцов С.В., д.т.н., профессор, зав.кафедрой «Системы автоматики, автоматизированного управления и проектирования» Сибирского федерального университета, г. Красноярск.