

Проектирование образовательных программ в области ИКТ с учетом профессиональных стандартов

Тверской государственный университет
И.В. Захарова, С.М. Дудаков, И.С. Солдатенко

В статье излагается опыт российских вузов по проектированию образовательных программ высшего образования в сфере информационно-коммуникационных технологий с учетом требований профессиональных стандартов.

Ключевые слова: компетентностный подход, инженерное образование, профессиональные стандарты, федеральные государственные образовательные стандарты.

Key words: competence approach, engineering education, professional standards, federal state educational standards.

Введение

В 2011 году в России введены федеральные государственные образовательные стандарты третьего поколения. Одним из основных отличительных признаков новых стандартов является компетентностный подход. Сушность этого подхода состоит в том, что акценты образовательного процесса переносятся с содержания образования на результаты обучения, которые должны быть прозрачны, то есть понятны всем заинтересованным сторонам – работодателям, преподавателям и студентам. Результаты обучения описываются с помощью системы компетенций, представляющих собой динамическую комбинацию знаний, умений, навыков, опыта деятельности, способностей и личностных качеств, которые студент может продемонстрировать после завершения образовательной программы.

В настоящее время перед вузами стоит актуальная задача – разработка образовательных программ с учетом имеющихся профессиональных стандартов, создание адекватных фондов оценочных средств. В связи с этим представляет интерес опыт ведущих российских университетов в данной области, приобретенный при выполнении международного проекта METAMATH «Современные образовательные техно-

логии при разработке учебного плана математических дисциплин инженерного образования России» и российских научно-методических проектов «Научно-методическое сопровождение разработки примерных основных профессиональных образовательных программ (ПрОПОП) по областям образования», «Разработка моделей гармонизации профессиональных стандартов и ФГОС ВО по направлениям подготовки / специальностям в области математических и естественных наук, сельского хозяйства и сельскохозяйственных наук, наук об обществе, гуманитарных наук и уровням образования (бакалавриат, магистратура, специалитет)» [1, 2]. Изложение этого опыта для обучения в сфере информационно-коммуникационных технологий составляет цель настоящей публикации.

Компетентностный подход в обучении

Уровень математических знаний является основным фактором, определяющим успешность обучения по инженерным и естественнонаучным направлениям, так как математика – ключевой предмет в инженерном образовании. Если стандарты второго поколения четко регламентировали перечень дисциплин для изучения с описанием контента, то настоящие стандарты являются рамочными. Это означает,

что каждый вуз самостоятельно выбирает дисциплины, устанавливает количество зачетных единиц, отводимых на освоение математических и инженерных дисциплин, а это обстоятельство не всегда способствует получению качественной фундаментальной математической и инженерной подготовки [3]. Это дает возможность недобросовестным участникам образовательного процесса необоснованно сокращать программы математических дисциплин для подготовки инженера ИКТ, снижать требования к их освоению. Перед вузами возникает необходимость качественного отбора содержания математических дисциплин с учетом видов профессиональной деятельности студента, с учетом его будущих профессиональных задач [4].

При разработке и реализации образовательных программ необходимо применение компетентностного подхода, который призван обеспечить формирование общих, профессиональных и личностных компетенций у выпускников технических вузов. Использование компетентностного подхода предполагает:

- определение перечня необходимых компетенций для бакалавра, специалиста, магистра;
- проектирование инженерных образовательных программ на основе профессиональных стандартов.

Попытка решения данной проблемы была предпринята в рамках проекта «Научно-методическое сопровождение разработки примерных основных профессиональных образовательных программ (ПрОПОП) по областям образования», в ходе которого коллективы авторов разрабатывали примерные основные образовательные программы, направленные на формирование общепрофессиональных и универсальных компетенций для укрупненных групп специальностей и направлений (УГСН). Анализ общепрофессиональных компетенций направлений подготовки бакалавриата и магистратуры УГСН 02.00.00 позволил сформировать перечень оптимизированных общепрофессиональных компетенций с учетом специфики

направлений подготовки данной укрупненной группы и необходимости сохранения математической компетентности у выпускников [5].

Методические рекомендации Министерства образования и науки РФ от 22.01.2015 нацеливают образовательные организации при создании основных образовательных программ учитывать требования соответствующих профессиональных стандартов. Профессиональный стандарт – это характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности. Основу образовательных стандартов должны составить профессиональные компетенции выпускников с ориентацией на обобщенные трудовые функции (виды профессиональной деятельности), заданные конкретными профессиональными стандартами.

Механизм приведения отдельных разделов ФГОС ВО в соответствие с утвержденными профессиональными стандартами

Один из подходов к модернизации образовательных программ высшего образования в части учета профессиональных стандартов был предпринят в рамках проекта «Научно-методическое сопровождение разработки примерных основных профессиональных образовательных программ (ПрОПОП) по областям образования», в ходе которого коллективы авторов разрабатывали примерные основные образовательные программы для укрупненных групп специальностей и направлений (УГСН) [6, 7].

Анализ структуры уже утвержденных ПС показал невозможность установить взаимно однозначное соответствие между областями профессиональной деятельности и образовательными областями. Поэтому во ФГОС 3+ выделено «ядро» подготовки в виде общекультурных компетенций и общепрофессиональных компетенций, не зависящих от конкретного вида профессиональной деятельности, к которому готовится обучающийся, и от направленности (профиля) программы.



И.В. Захарова



С.М. Дудаков



И.С. Солдатенко

«Ядро» подготовки определяет «базовую» часть образовательной программы, которая носит достаточно фундаментальный и неизменяемый характер. «Вариативная часть» программы должна быть ориентирована на конкретные обобщенные трудовые функции или виды профессиональной деятельности, заданные профессиональными стандартами (при их наличии). Кроме того, эта часть программы должна быть легко обновляемой и адаптируемой под новые запросы рынка труда.

В [6, 7] представлена разработка примерной основной образовательной программы подготовки бакалавров и магистров для УГСН 02.00.00 «Компьютерные и информационные науки» области образования «Математические и естественные науки», подготовленная участниками проекта. В данную группу входят 6 направлений с учетом программ подготовки бакалавров и магистров, а именно:

- математика и компьютерные науки;
- фундаментальная информатика и информационные технологии;
- математическое обеспечение и администрирование информационных систем.

Был проведен анализ профессиональных стандартов на предмет соответствия оптимизированных общепрофессиональных компетенций (ООПК) обобщенным трудовым функциям (ОТФ) и трудовым функциям (ТФ), имеющим отношение к профессиональной деятельности выпускников программ бакалавриата и магистратуры.

При разработке примерной образовательной программы в рамках укрупненной группы направлений и специальностей 02.00.00 «Компьютерные и информационные науки» области образования «Математические и естественные науки» необходимо было отобрать профессиональные стандарты, обобщенные трудовые функции (ОТФ) из них, имеющие отношение к профессиональной деятельности выпускников. Отбор ПС осуществлялся на основе анализа:

- видов профессиональной деятельности, описанных в ПС;

- уровня квалификации, указанного в ПС в целях сопряжения с уровнем высшего образования;
- требований конкретных работодателей, с которыми сотрудничают разработчики ПООП.

Во многих профессиональных стандартах в сфере ИТ-подготовки имеются обобщенные трудовые функции, связанные с разработкой программного обеспечения:

- интеграция программных модулей и компонент и проверка работоспособности выпусков программного продукта;
- разработка требований и проектирование программного обеспечения (ПС «Программист»);
- создание вариантов архитектуры программного средства;
- оценка и выбор варианта архитектуры программного средства;
- реализация программных средств (ПС «Архитектор программного обеспечения»);
- разработка компонентов системных программных продуктов (ПС «Системный программист»).

В связи с этим одна из предложенных общепрофессиональных компетенций подготовки бакалавров сформулирована в виде:

- ООПК-II (Б_02) – уметь разрабатывать, анализировать и программно реализовывать алгоритмы для решения задач профессиональной деятельности.

С учетом трудовых функций, составляющих обобщенные ТФ, и их компонент в виде необходимых знаний, необходимых умений и трудовых действий можно разложить данную компетенцию по этапам освоения и результатам обучения. Приведем в качестве примера фрагмент карты ООПК-2 (табл. 1).

Очевидно, что образовательные программы должны быть снабжены контрольно-измерительными материалами, которые позволили бы оценить степень и уровень сформированности заявленных компетенций [8-10]. Создание адекватных

Таблица 1. Фрагмент карты оптимизированной общепрофессиональной компетенции ООПК-2

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)
Первый этап (уровень) Способность программно реализовывать базовые алгоритмы	З (ООПК-II) – 1: знать языки программирования
	З (ООПК-II) – 1: знать базовые алгоритмы обработки информации
	У (ООПК-II) – 1: уметь реализовывать алгоритмы на языке программирования
	В (ООПК-II) – 1: владеть ПО для разработки
Второй этап (уровень) Способность разрабатывать и анализировать программное обеспечение для решения различных задач	У (ООПК-II) – 2: уметь разрабатывать комплексы программ
	В (ООПК-II) – 2: владеть приемами анализа программного обеспечения
Третий этап (уровень) Способность к разработке новых алгоритмов и оценке их эффективности	З (ООПК-II) – 3: знать общие методы оценки эффективности алгоритмов
	У (ООПК-II) – 3: уметь совершенствовать существующие и разрабатывать новые алгоритмы
	В (ООПК-II) – 3: владеть приемами оценки сложности задач и эффективности алгоритмов

оценочных средств есть еще одна задача, стоящая перед педагогическим сообществом [11].

Кроме обобщенных профессиональных компетенций образовательные стандарты содержат профессиональные компетенции (ПК), которые ориентированы на конкретный вид деятельности. Принцип построения ПК совпадает с ОПК, но подразумевает меньшее количество трудовых функций. Так, например, трудовой функции «Определение перечня возможных типов для каждого компонента» из ПС «Архитектор программного обеспечения»

соответствует научно-исследовательский вид деятельности, а трудовым функциям:

- разработка регламентов резервного копирования БД;
- разработка регламентов восстановления БД из ПС «Администратор баз данных» соответствует проектному и производственно-технологическому виду деятельности.

Заключение

В статье проиллюстрирован принцип построения компетентностной модели выпускника в сфере ИТ-подготовки с учетом профессиональных стандартов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Захарова, И.В. Проект MetaMath программы Темпус: применение современных образовательных технологий для совершенствования математического образования в рамках инженерных направлений в российских университетах / И.В. Захарова, О.А. Кузенков, И.С. Солдатенко // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2014. – № 10. – С. 159–171.
2. Кузенков, О.А. Модернизация программ математических дисциплин ННГУ им. Н.И. Лобачевского в рамках проекта MetaMath / О.А. Кузенков, Е.А. Рябова, Р.С. Бирюков, Г.В. Кузенкова // Нижегородское образование. – 2016. – № 1. – С. 4–11.
3. Захарова, И.В. Отечественные стандарты высшего образования: эволюция математического содержания и сравнение с финскими аналогами / И.В. Захарова, А.О. Сыромясов // Вестник Тверского государственного университета. Сер.: Педагогика и психология. – 2016. – № 2. – С. 170–185.
4. Захарова, И.В. О некоторых тенденциях современного математического образования на примере анализа ГОС ВПО, ФГОС ВПО и ФГОС ВО по направлению подготовки «Прикладная математика и информатика» / И.В. Захарова, А.В. Язенин // Образовательные технологии и общество. – 2015. – Т. 18, № 4. – С. 629–640.
5. Захарова, И.В. О методических аспектах разработки примерных образовательных программ высшего образования / И.В. Захарова, С.М. Дудаков, А.В. Язенин, И.С. Солдатенко // Там же. – Т. 18, № 3. – С. 330–354.
6. Захарова, И.В. О разработке примерного учебного плана по УГНС «Компьютерные и информационные науки» в соответствии с профессиональными стандартами / И.В. Захарова, С.М. Дудаков, А.В. Язенин // Вестник Тверского государственного университета. Сер.: Педагогика и психология. – 2016. – № 2. – С. 84–100.
7. Захарова, И.В. О разработке магистерской программы по УГНС «Компьютерные и информационные науки» в соответствии с профессиональными стандартами / И.В. Захарова, С.М. Дудаков, А.В. Язенин // Там же. – № 3. – С. 114–126.
8. Кузенков, О.А. Разработка фонда оценочных средств с использованием пакета Mathbridge / О.А. Кузенков, Г.В. Кузенкова, Р.С. Бирюков // Образовательные технологии и общество. – 2016. – Т. 19, № 4. – С. 465–478.
9. Новикова, С.В. Преимущества компьютерных тренажеров при изучении вычислительных методов // Там же. – 2015. – Т. 18, № 2. – С. 478–488.
10. Новикова, С.В. Проблемы интеграции практико-лабораторных модулей в дистанционный обучающий комплекс среды Learning Space // Там же. – 2014. – Т. 17, № 4. – С. 543–553.
11. Новикова, С.В. Особенности создания учебных объектов в интеллектуальной системе обучения математике Math-Bridge / С.В. Новикова, Н.Л. Валитова, Э.Ш. Кремлева // Там же. – 2016. – Т. 19, № 3. – С. 451–462.
12. Захарова, И.В. Опыт реализации требований образовательных и профессиональных стандартов в области ИКТ в Российском образовании / И.В. Захарова, О.А. Кузенков // Современные информационные технологии и ИТ-образование. – 2016. – Т. 12, № 3-1. – С. 17–31.

К вопросу качества
инженерного образования

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
С.Б. Могильницкий, Е.Е. Дементьева

В статье рассматриваются вопросы обеспечения качества высшего инженерного образования, анализируется мировой опыт в этой области и способы решения поставленной задачи. Показано, что одним из основных механизмов обеспечения и оценки качества образования является профессионально-общественная аккредитация (ПОА) образовательных программ (ОП). Приведены цели и задачи ПОА, преимущества выпускников вузов, окончивших аккредитованные программы, при построении карьеры профессионального инженера. Представлена практика и результаты деятельности Ассоциации инженерного образования России (АИОР) по аккредитации образовательных программ в области техники и технологий.

Ключевые слова: тренды в образовании, профессионально-общественная аккредитация, рейтинги университетов.

Key words: educational trends, professional and public accreditation, university rankings.

Введение

Один из важнейших факторов успешного экономического развития – значительное улучшение кадрового обеспечения организаций и предприятий, разрабатывающих и использующих прорывные технологии, и которое невозможно без дальнейшего развития отечественной системы высшего инженерного образования. В ответ на вызовы времени реализуется новый подход к решению важнейших проблем развития цивилизации в XXI веке. Приоритетами устойчивого социально-экономического развития государства становятся: повышение качества жизни граждан, экономический рост, наука, технологии, образование, здравоохранение и культура, экология и рациональное природопользование [1]. Формируется новая парадигма инженерного образования. Ее отличительная черта – поворот от «передачи знаний» к практико-ориентированному непрерывному образованию, опирающемуся на фундаментальное теоретическое содержание. В связи с вышеизложенным, перед российской высшей школой стоит задача

обеспечения качества и признания российского образования на мировом уровне.

Тренды и задачи системы ВПО

В настоящее время в мировой и российской системах высшего профессионального образования (ВПО) можно выделить следующие основные тренды:

■ Стирание национальных границ: рост мобильности студентов и преподавателей, развитие международных партнерств, открытые защиты диссертаций с участием международных экспертов, увеличение импорта и экспорта образования и научных исследований, приход в Россию глобальных игроков и угроза потери «образовательного суверенитета» страны. Путь выживания вузовской системы – «нишевая локализация», принятие роли вуза как «агента развития» территории / отрасли.

■ Ориентация вузов на запросы экономики и общества: массовое образование в течение всей жизни, девальвация традиционных дипломов, появление новых точек оценки (независимые центры сертификации, стандарты лидеров



С.Б. Могильницкий



Е.Е. Дементьева