

С. Д. Каракозов,

Московский педагогический государственный университет,

Д. А. Петров, М. В. Худжина,

Нижевартовский государственный университет

ПРОЕКТИРОВАНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ ПОДГОТОВКИ ИТ-СПЕЦИАЛИСТОВ НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ РАБОТОДАТЕЛЕЙ

Аннотация

В статье представлен системный подход к педагогическому проектированию образовательной программы по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» на основе требований работодателей (на примере профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений»). Показано, что требования работодателей могут быть успешно актуализированы в структуре и содержании профессиональных компетенций федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования. На основе анализа требований ФГОС ВО, профессионального стандарта и пожеланий работодателей определяется содержание учебного материала, необходимого для освоения будущим ИТ-специалистом трудовых функций, указанных в профессиональном стандарте.

Ключевые слова: образовательная программа, образовательный стандарт, профессиональный стандарт, требования работодателей, профессиональная компетенция, трудовая функция, веб-разработка.

В современных условиях ключевым фактором, оказывающим влияние на конкурентоспособность разрабатываемых вузом основных профессиональных образовательных программ (ОПОП), является всесторонний учет требований профессиональных стандартов (ПС). В соответствии с ФГОС ВО вуз имеет возможность разрабатывать сразу несколько образовательных программ различных направленностей (профилей) по одному и тому же направлению подготовки, в зависимости от вида и задач профессиональной деятельности выпускников [9]. Определяющим фактором при проектировании ОПОП является

выбор одного или нескольких профессиональных стандартов, отвечающих направленности образовательной программы.

С введением в действие в системе высшего образования (с 2011 года) федеральных государственных образовательных стандартов результатами обучения в вузе стали общекультурные и профессиональные (в том числе общепрофессиональные) компетенции выпускника. Перечень компетенций представлен в ФГОС ВО по каждому направлению подготовки. Одной из важных особенностей ФГОС З (ФГОС ВПО), а затем и ФГОС З+ (ФГОС ВО) стало введение

Контактная информация

Каракозов Сергей Дмитриевич, доктор пед. наук, профессор, проректор Московского педагогического государственного университета, зав. кафедрой теоретической информатики и дискретной математики; *адрес:* 119991, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр. 1; *телефон:* (499) 245-12-21; *e-mail:* sd.karakozov@mpgu.edu

Петров Дмитрий Анатольевич, ст. преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики Нижевартовского государственного университета; *адрес:* 628602, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, д. 56, каб. 318; *телефон:* (3466) 46-34-40; *e-mail:* petrov--da@mail.ru

Худжина Марина Владимировна, канд. пед. наук, доцент, декан факультета информационных технологий и математики Нижевартовского государственного университета; *адрес:* 628611, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Дзержинского, д. 11, каб. 407; *телефон:* (3466) 43-54-42; *e-mail:* mv.khudzhina@mail.ru

S. D. Karakozov,

Moscow State University of Education,

D. A. Petrov, M. V. Khudzhina,

Nizhnevartovsk State University

CREATING EDUCATIONAL PROGRAMS FOR IT-SPECIALISTS BASED ON THE EMPLOYERS' DEMANDS

Abstract

The article presents the approach to create a bachelor educational program on "Informatics and Computer Engineering" based on the employers' demands. It is proved that the Educational Standard demands to the professional skills are to be concretized to meet the employers' needs. The educational materials are correlated with the Standard demands and the ones of the employers' — after being thoroughly analyzed — for the students to obtain the professional functions described by the Professional Standard.

Keywords: educational program, Educational Standard, employers' demands (needs), professional competence, professional function, web development.

обязательного требования привлечения к образовательному процессу представителей работодателей. Утверждение и внедрение в настоящее время ФГОС ВО 3++ еще больше усиливают профессиональную направленность ОПОП и взаимосвязь результатов обучения с требованиями профессиональных стандартов.

Исходя из этого, можно сделать вывод, что *одним из ключевых направлений деятельности вузов при проектировании образовательных программ является соотнесение профессиональных и образовательных стандартов, обеспечивающее выполнение требований профессионального стандарта в результате реализации ФГОС ВО.*

Очевидно, что основополагающим документом для проектирования образовательной программы вуза является ФГОС. При этом требования к результатам обучения образовательного стандарта формулируются значительно шире, чем требования каждого отдельного профессионального стандарта. Поэтому перед разработчиками ОПОП стоит сложная задача формирования структуры компетенций образовательного стандарта и определения содержания предметного материала, способствующего достижению планируемых результатов обучения.

В работе [1] авторами представлен теоретический подход к проектированию образовательных программ в условиях приведения в соответствие ФГОС и ПС на основе введенных иерархий требований образовательного и профессионального стандартов (рис. 1).

Пример реализации указанного подхода к проектированию ОПОП [1] по направлению подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» в соответствии с требованиями профессионального стандарта «Программист» представлен в работе [2]. В ней на примере конкретной трудовой функции продемонстрирована процедура установления соответствия между иерархическими слоями образовательного и профессионального стандартов, в результате которого определяются структура и содержание профессиональной компетенции ФГОС.

Формирование структуры и содержания профессиональных компетенций (ПК) ФГОС ВО, соответствующих установленному для разрабатываемой ОПОП виду (видам) профессиональной деятельности, ее направленности (профилю) и выбранному профессиональному стандарту (одному или нескольким), — важный этап проектирования образовательной программы, по окончании которого осуществляется разработка учебного плана и рабочих программ дисциплин и разделов, определяются формы, средства и методы обучения, ориентированные на успешное освоение компетенций обучающимися.

Однако для определения содержания профессиональных компетенций недостаточно ограничиться одним только профессиональным стандартом. Так, например, хотя в ПС в области информационных технологий подробно описаны квалификационные требования для работы по профессии, но конкретные инструментальные средства и языки программирования, необходимые для овладения трудовыми

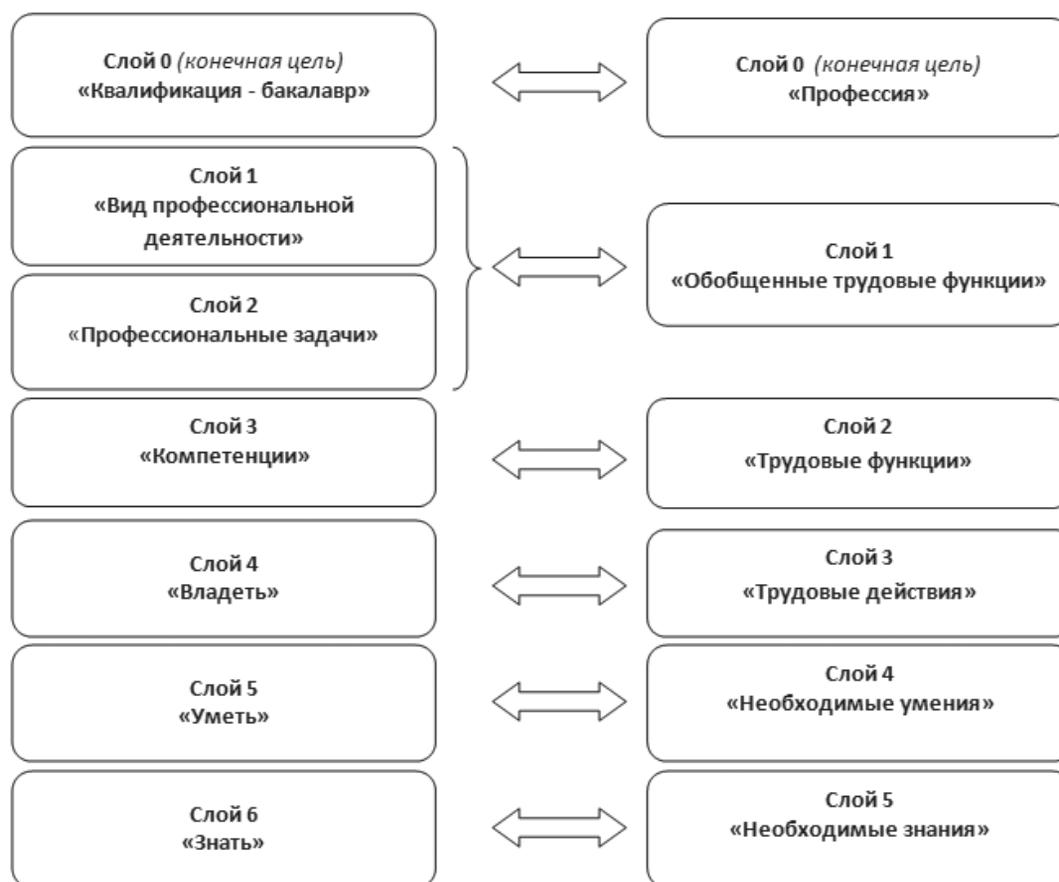


Рис. 1. Соответствие между слоями иерархических структур декомпозиций ФГОС ВО и профессионального стандарта

функциями, не указаны. Инструментом для уточнения содержания профессиональных компетенций служит анализ результатов анкетирования основных работодателей, для которых вуз осуществляет подготовку кадров, в ходе прямого взаимодействия вуза и базовых предприятий-партнеров, изучение и учет квалификационных требований по должностям, на которые трудоустраиваются выпускники образовательной организации. Следует иметь в виду, что требования к профессиональной подготовке выпускников одинакового профиля у различных организаций могут существенно различаться даже в пределах одного города. Вместе с тем перед вузами стоит задача подготовки специалистов, востребованных в *любом* регионе страны, с ориентацией при этом на основных потенциальных работодателей. Иными словами, *необходимо реализовать базовую фундаментальную подготовку, обеспечивающую востребованность во всех регионах страны*. Отметим в этой связи, что выпускники Нижневартковского государственного университета 2016 года трудоустроены в 31 субъекте Российской Федерации [4].

Актуализация структуры и содержания профессиональных компетенций невозможна без учета запросов рынка труда. Это в полной мере относится и к подготовке IT-специалистов. Для повышения их конкурентоспособности необходим анализ базовых требований работодателей в общероссийском масштабе. Хорошие возможности для этого предоставляет интернет-рекрутмент (поиск персонала с использованием сети Интернет). В частности, можно проанализировать требования к соискателям вакансий на ведущих онлайн-ресурсах поиска работы и найма персонала: HeadHunter [10], JOB.RU [11], Rabota.ru [12], Superjob [13] и др.

Продemonстрируем основные этапы проектирования образовательной программы на примере ФГОС ВО (ФГОС 3+) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)» [6] с учетом требований профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [7].

Выбор указанного профессионального стандарта обусловлен тем, что веб-технологии являются одними из наиболее востребованных в современном IT-секторе [3]. В перспективе их роль в развитии экономики страны будет только возрастать, что подтверждается официальными данными правительства РФ [8]. Учитывая широкий спрос работодателей на инженерные кадры в области веб-технологий, вузу целесообразно включать в образовательные программы подготовки будущих IT-специалистов соответствующее содержание.

Согласно требованиям ФГОС ВО [6], для разрабатываемой ОПОП устанавливаем вид профессиональной деятельности выпускника — проектно-технологическая, которой сопоставлены соответствующие профессиональные задачи и профессиональная компетенция ПК-2: «Способность разрабатывать компоненты аппаратно-программных комплексов и баз данных, используя современные инструментальные средства и технологии программирования». Далее конкретизируем схему, представленную на рисунке 1, с учетом выбранных образовательного и профессионального стандартов. Для верхних слоев иерархий требований получим соответствие, показанное на рисунке 2.

На рисунке 2 установленное соответствие продемонстрировано на примере обобщенной трудовой функции А. «Техническая поддержка процессов



Рис. 2. Соответствие требований ФГОС ВО направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и ПК «Разработчик Web и мультимедийных приложений»

создания (модификации) и сопровождения информационных ресурсов», которая сопоставляется виду профессиональной деятельности и профессиональным задачам ФГОС ВО.

Выбранная обобщенная трудовая функция ПК содержит в себе ряд трудовых функций (А/01.3, А/02.3, А/03.4, А/04.4 и др.), которые соответствуют профессиональной компетенции ПК-2 ФГОС ВО. Отметим, что количество трудовых функций ПК, используемых для формирования структуры профессиональной компетенции, определяется разработчиками образовательной программы совместно с работодателями, в зависимости от направленности образовательной программы и требований рынка труда.

Каждая трудовая функция ПК описывается трудовыми действиями, необходимыми умениями и знаниями, тем самым соотносясь со структурой профессиональной компетенции, включающей в себя знания, умения и владения (рис. 1). Конкретизируем нижние слои иерархии требований ПК на примере трудовой функции А/04.4 «Кодирование на языках программирования» (рис. 3).

Таким образом, на основе установленных соответствий требований ФГОС ВО и ПК (рис. 2, 3) определяется структура и содержание профессиональной компетенции ПК-2.

Для перехода к следующему этапу проектирования ОПОП (разработке учебного плана, программ дисциплин (модулей), практик и государственной итоговой аттестации) требуется уточнение предметного содержания обучения, необходимого для формирования у обучающихся профессиональной

компетенции. Не менее важной задачей является выбор образовательных технологий, с использованием которых планируется обеспечить необходимое качество обучения в соответствии с отобранным содержанием [3, 5].

Так как ПК не содержит наименований конкретных инструментальных средств и языков программирования в области веб-разработки, необходимых для освоения трудовых функций, уточним их с учетом требований работодателей. Для решения этой задачи было проведено анкетирование представителей предприятий-партнеров, привлеченных к непосредственной реализации образовательного процесса, а также изучены IT-вакансии на сайтах поиска работы: HeadHunter [10], JOB.RU [11], Rabota.ru [12], Superjob [13] и др.

В ходе исследования был проведен анализ требований рынка труда к таким профессиям, как веб-верстальщик, frontend-разработчик, backend-разработчик и др. Результаты анализа позволили выделить предметное содержание (рис. 4), которое можно использовать для разработки программ учебных дисциплин, практик и государственной аттестации и формирования профессиональной компетенции ПК-2 (как видно из рисунка 3, в данной статье мы рассматриваем ее в разрезе описания трудовой функции А/04.4 «Кодирование на языках программирования»).

Разработка перечня дисциплин учебного плана, направленных на формирование компонентов ПК-2, с учетом перечисленных языков программирования и инструментальных средств — это отдельная задача.

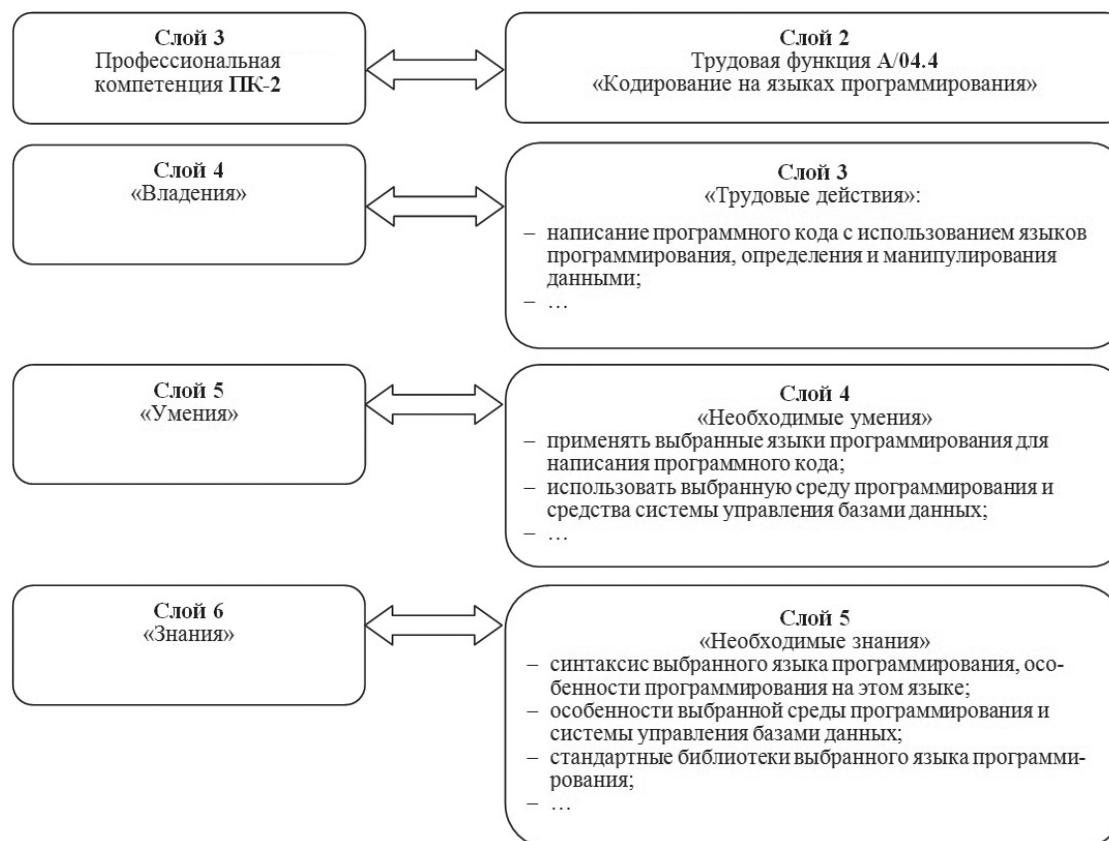


Рис. 3. Структура профессиональной компетенции ФГОС ВО с учетом требований профессионального стандарта

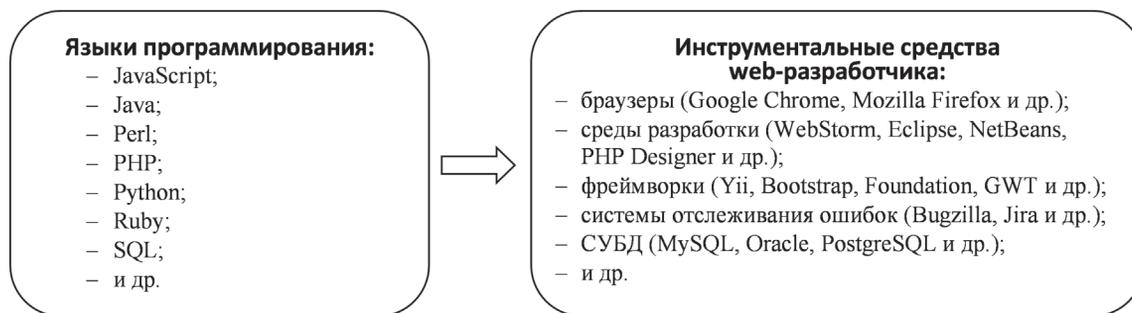


Рис. 4. Предметное содержание профессиональной компетенции ПК-2

Представленный подход к проектированию образовательной программы вуза реализован в Нижегородском государственном университете на факультете информационных технологий и математики по направлению подготовки бакалавров 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника». Следует отметить, что данный подход является универсальным и может быть использован при проектировании ОПОП по различным направлениям подготовки и уровням высшего образования.

Список использованных источников

1. Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Проектирование основных образовательных программ в условиях приведения действующих ФГОС высшего образования в соответствие с профессиональными стандартами // Преподаватель XXI век. 2015. № 2.
2. Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Формирование основной образовательной программы в условиях приведения в соответствие требований ФГОС высшего образования профессиональным стандартам (на примере направления подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» и профессионального стандарта «Программист») // Преподаватель XXI век. 2015. № 4.
3. Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Формирование профессиональных компетенций бакалавров IT-направлений с учетом требований профессиональных

- стандартов // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. 2017. № 3 (65).
4. Мониторинг трудоустройства выпускников. <http://vo.graduate.edu.ru>
5. Петров Д. А., Худжина М. В. Об условиях эффективности использования дистанционных образовательных ресурсов при реализации основных профессиональных образовательных программ в условиях регионального вуза // Преподаватель XXI век. 2016. № 4.
6. Приказ Минобрнауки России от 12.01.2016 № 5 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (уровень бакалавриата)». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201602120035>
7. Приказ Минтруда России от 18.01.2017 № 44н «Об утверждении профессионального стандарта “Разработчик Web и мультимедийных приложений”». <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201702010026>
8. Связь, информационные технологии, массовые коммуникации: некоторые важные результаты и показатели 2016 года. <http://m.government.ru/info/27227/>
9. Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования. <http://fgosvo.ru/fgosvo/92/91/4>
10. HeadHunter. <https://hh.ru/>
11. JOB.RU. <http://www.job.ru/>
12. Rabota.ru. <http://rabota.ru/>
13. Superjob. <https://www.superjob.ru/>

НОВОСТИ

Квантовые компьютеры — для машинного обучения

Международный коллектив ученых предложил методы использования квантовых компьютеров в машинном обучении, передает ТАСС. Это ускорит процесс и сделает его точнее, пишет агентство со ссылкой на Сколтех. Квантовые компьютеры могут выполнять одновременно большое количество вычислений и решать задачи, недоступные

современным классическим компьютерам, например моделировать сложные физические и химические процессы в фармацевтике, создать квантовое шифрование. Машинное обучение — это метод искусственного интеллекта, который ищет повторяющиеся элементы в больших массивах данных и использует их для настройки своих алгоритмов.

Создан процессор на углеродных нанотрубках со встроенной памятью

Вместо кремниевых полупроводниковых элементов в процессоре, созданном группой ученых из МТИ и Стэнфордского университета, используются углеродные нанотрубки и ячейки резистивной памяти RRAM, записывающие информацию изменением сопротивления твердого диэлектрика. В новом процессоре свыше миллиона ячеек RRAM и два миллиона полевых транзисторов на углеродных нанотрубках.

Это самая сложная из созданных на сегодняшний день наноэлектронных систем. Ячейки RRAM и углеродные нанотрубки располагаются в процессоре послойно. Таким образом, в отличие от традиционной архитектуры, оперативная память и вычислительные блоки объединены в одной схеме. Сверхплотное размещение проводников между слоями позволяет значительно ускорить обмен данными.

(По материалам международного компьютерного еженедельника «Computerworld Россия»)