ПРОЕКТИРОВАНИЕ СОДЕРЖАНИЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ИТ-СПЕЦИАЛИСТА НА ОСНОВЕ ТРЕБОВАНИЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ И РАБОТОДАТЕЛЕЙ

С. Д. Каракозов[1], **М. В. Худжина**[2], **Д. А. Петров**[2]

[1] ***Московский государственный педагогический университет***
119991, Россия, г. Москва, ул. Малая Пироговская, д. 1, стр.1

[2] ***Нижневартовский государственный университет***
628605, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ул. Ленина, д. 56

Аннотация

Статья посвящена вопросам проектирования основных профессиональных образовательных программ (ОПОП) высшего образования по ИТ-направлениям в условиях действующих федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО 3++) с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей.

В работе представлена последовательность этапов педагогического проектирования ОПОП с учетом указанных требований. Проанализированы федеральные нормативно-правовые акты, регламентирующие применение профессиональных стандартов при разработке основных профессиональных образовательных программ, а также официальные данные о необходимом количестве ИТ-специалистов в условиях цифровизации экономики страны.

На основе соответствия между иерархическими уровнями требований образовательного стандарта и профессионального стандарта в области веб-технологий продемонстрирован подход к определению перечня и проектированию содержания профессиональных компетенций, основанный на формировании паспортов компетенций и обеспечивающий целостность основной профессиональной образовательной программы вуза.

На примере одной из профессиональных компетенций образовательной программы по направлению подготовки бакалавров «Информационные системы и технологии» показан процесс определения ее структуры и содержания, предложены формулировки индикаторов компетенции и дескрипторов, позволяющих оценить уровень сформированности компонентов компетенции у обучающихся по данной образовательной программе.

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

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-7-16

Для цитирования:

Каракозов С. Д., Худжина М. В., Петров Д. А. Проектирование содержания профессиональных компетенций образовательного стандарта ИТ-специалиста на основе требований профессиональных стандартов и работодателей // Информатика и образование. 2019. № 7. С. 7–16.

Статья поступила в редакцию: 18 июля 2019 года.

Статья принята к печати: 20 августа 2019 года.

Сведения об авторах

Каракозов Сергей Дмитриевич, доктор пед. наук, профессор, проректор, директор Института математики и информатики, Московский педагогический государственный университет, Россия; sd.karakozov@mpgu.su; ORCID: 0000-0002-6902-3150

Худжина Марина Владимировна, канд. пед. наук, доцент, декан факультета информационных технологий и математики, Нижневартовский государственный университет, Россия; mv.khudzhina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2314-4408

Петров Дмитрий Анатольевич, ст. преподаватель кафедры информатики и методики преподавания информатики, Нижневартовский государственный университет, Россия; petrov--da@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6637-6487

1. Введение

Стремительное развитие информационных технологий за последние десятилетия привело к глобальному внедрению информационно-коммуникационных технологий во все сферы жизни общества и государства. Развитие цифровой экономики является стратегической задачей страны: Президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам был утвержден паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» [1]. Одним из ключевых условий развития цифровой экономики является наличие соответствующего кадрового потенциала. Современный рынок труда характеризуется высоким спросом на ИТ-специалистов, который в перспективе будет только возрастать. Так, по данным официального сайта Правительства Российской Федерации, в стране работает 500 тысяч программистов, при этом для обеспечения должного технического задела развития цифровой экономики необходим 1 миллион специалистов [2]. Для удовлетворения потребности экономики в квалифицированных ИТ-работниках

национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» включает в себя проект «Кадры для цифровой экономики», согласно которому к 2024 году количество выпускников вузов, обучавшихся по ИТ-специальностям, увеличится до 120 тысяч человек в год. Перед вузами встает стратегическая задача подготовки востребованных на рынке труда выпускников в области информационных технологий.

Обучение в университетах будущих ИТ-специалистов сопровождается рядом проблем, одна из которых — неудовлетворенность работодателей подготовкой выпускников к работе в реальных условиях. Оторванность полученных молодыми специалистами знаний и навыков от практики приводит к необходимости для предприятия затрачивать дополнительные ресурсы на их обучение, закреплять за ними опытных наставников. В сложившейся ситуации *одна из главных задач вуза — максимально приблизить знания и навыки, формируемые у обучающихся, к требованиям реального производственного процесса*, что позволит сократить период адаптации выпускника на рабочем месте.

2. Актуальность проблемы проектирования ОПОП на основе требований профессиональных стандартов и работодателей

Современная подготовка выпускника вуза ориентирована на требования государства, общества, работодателей и самих обучающихся. Основой проектирования основных профессиональных образовательных программ (ОПОП), в соответствии с действующим законом об образовании, являются федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО) и примерные основные образовательные программы (ПООП), основанные на компетентностном подходе, где в роли образовательных результатов выступают компетенции выпускника. Вопросам реализации компетентностного подхода в обучении посвящены работы многих авторов (см., например, [3–5]).

Поскольку требования ФГОС ВО к содержанию подготовки в вузе имеют рамочный характер, *важным этапом в ходе проектирования ОПОП являются определение и конкретизация содержания и структуры компетенций в соответствии с требованиями профессионального сообщества*. Основным механизмом сближения запросов рынка труда и образовательных результатов в системе высшего образования служат профессиональные стандарты. Необходимость учета содержания профессиональных стандартов при разработке ОПОП описана, в частности, в «Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов», утвержденных Постановлением Правительства Российской Федерации [6].

Следует отметить имеющиеся различия в терминологии, используемой в профессиональных и образовательных стандартах, которые приводят к затруднениям интеграции их требований при проектировании образовательных программ. Словарно-справочное пособие [7] предназначено для формирования единой трактовки терминов, связанных с развитием национальной системы квалификаций и разработкой профессиональных стандартов.

В работе [8] авторами представлен пошаговый алгоритм работы по актуализации и разработке образовательных стандартов и образовательных программ с учетом требований профессиональных стандартов.

В 2019 году Национальным советом при Президенте Российской Федерации по профессиональным квалификациям для образовательных организаций были разработаны рекомендации по формированию ОПОП на основе профессиональных стандартов и иных источников, содержащих требования к компетенции работников [9].

Профессиональный стандарт, с одной стороны, выступает как характеристика квалификации, необходимой работнику для осуществления определенного вида профессиональной деятельности, официально сформулированная работодателями. С другой стороны, это обязательный документ для проектирования ОПОП в рамках компетентностного подхода. Соотнесение ФГОС ВО и профессиональных стандартов требует декомпозиции и построения иерархии требований к подготовке специалиста, установления соответствия в терминологии документов [10].

При формировании структуры и содержания профессиональных компетенций используются формулировки трудовых функций профессионального стандарта. В предыдущих работах авторов представлен опыт проектирования в Нижневартовском государственном университете образовательных программ на основе интеграции требований ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» и профессиональных стандартов «Программист» [11] и «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [12].

3. Этапы педагогического проектирования ОПОП с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей

В ходе проектирования ОПОП, направленной на подготовку востребованного на рынке труда специалиста, разработчики помимо профессиональных стандартов в обязательном порядке учитывают требования работодателей, которые могут быть получены из различных источников:

- результаты опросов региональных работодателей, должностные инструкции сотрудников ИТ-подразделений;
- анализ требований к соискателям рабочих мест, размещенных на ведущих сайтах поиска работы, рекрутинговых компаний;
- характеристики-отзывы о студентах с мест прохождения практики;

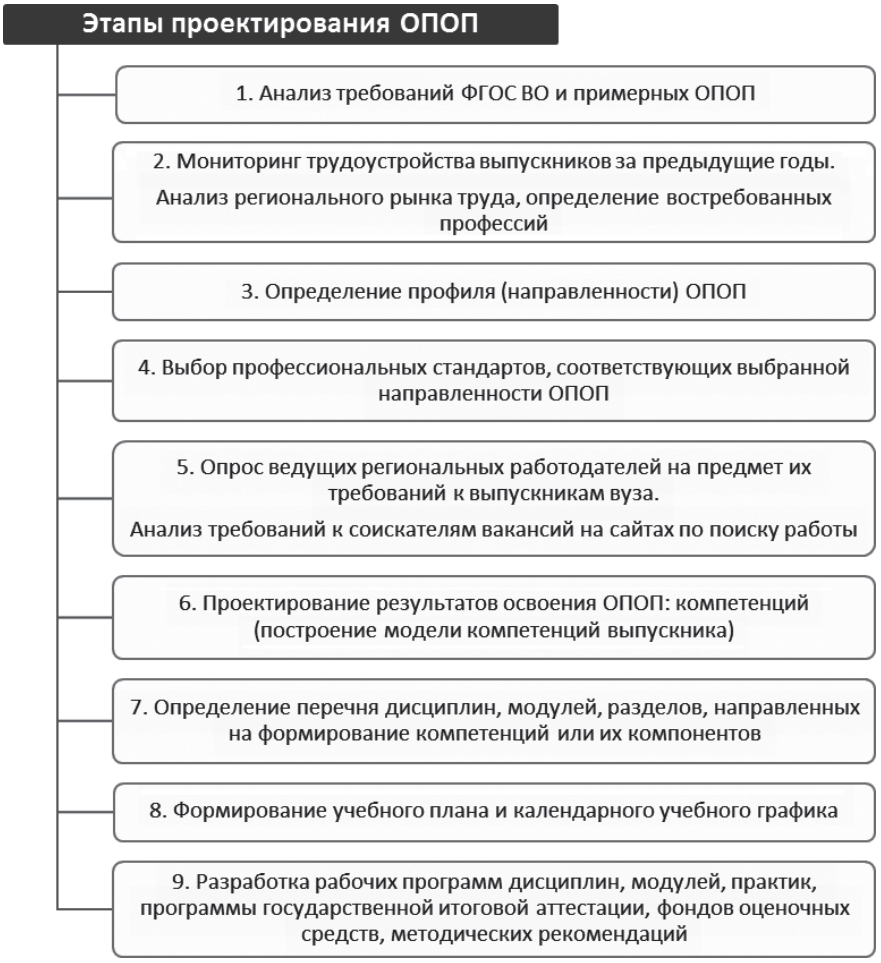

Рис. 1. Этапы проектирования ОПОП с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей

- содержание и учебные материалы массовых открытых онлайн-курсов (МООК), разработанные ведущими российскими и иностранными вузами, представителями профессионального сообщества и отражающие передовой опыт обучения широкому спектру дисциплин.

На рисунке 1 показаны этапы педагогического проектирования ОПОП с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей.

Отметим, что в настоящее время проектирование ОПОП по большинству направлений подготовки осуществляется на основе актуализированных с учетом профессиональных стандартов ФГОС ВО (ФГОС 3++). Согласно п. 3.4 ФГОС 3++, профессиональные компетенции формируются разработчиками образовательной программы на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, а также на основе анализа требований рынка труда, консультаций с ведущими работодателями и др. [13]. Профессиональные компетенции (обязательные и/или рекомендуемые) также могут быть установлены примерной основной образовательной программой (ПООП) по направлению подготовки в вузе. Однако на сегодняшний день утвержденные ПООП по укрупненной группе направлений 09.00.00 «Информатика и вычислительная техника» в реестре примерных основных образовательных программ высшего образования отсутствуют. Поэтому особую актуальность приобретает проблема определения перечня, содержания и компонентного состава профессиональных компетенций по каждой ОПОП, т. е. реализация этапа 6 (см. рис. 1). Разработчики, как правило, берут за основу формулировки профессиональных компетенций из предыдущих версий ФГОС ВО, опираясь на имеющийся опыт реализации ОПОП, как собственный, так и других российских и зарубежных вузов. Далее проектирование содержания профессиональных компетенций в обязательном порядке происходит с учетом требований работодателей и выбранных для данной образовательной программы профессиональных стандартов.

4. Пример формирования структуры и содержания профессиональной компетенции ОПОП

Рассмотрим процесс проектирования профессиональных компетенций образовательной программы на примере направления подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии» (из опыта Нижневартовского государственного университета).

В соответствии с требованиями ФГОС ВО [13] при определении профессиональных компетенций образовательная организация осуществляет выбор

профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из перечня указанных в приложении к ФГОС ВО и/или из других профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников, из реестра профессиональных стандартов [14]. Из включенных в перечень профессиональных стандартов в приложении к ФГОС ВО по направлению 09.03.02 разработчики ОПОП с учетом мнения ключевых работодателей отобрали профессиональные стандарты «Программист» и «Специалист по информационным системам». Кроме того, с учетом высокой востребованности веб-технологий в современном ИТ-секторе [12] дополнительно был выбран профессиональный стандарт «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [15].

По результатам анализа требований рынка труда, консультаций экспертов от работодателей, мониторинга трудоустройства выпускников был **определен профиль образовательной программы: «Информационные системы и технологии в бизнесе»** (этап 3 — см. рис. 1). К составлению перечня профессиональных компетенций, соответствующих выбранной направленности ОПОП, привлекались представители различных направлений бизнеса в регионе (этапы 5–6 — см. рис. 1).

В результате проведенных согласований в соответствии с содержанием выбранных профессиональных стандартов был определен перечень профессиональных компетенций для разрабатываемой образовательной программы.

В качестве примера **рассмотрим формирование структуры и содержания одной из сформулированных профессиональных компетенций ОПОП «Информационные системы и технологии в бизнесе». Это компетенция ПК-2: «Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО».**

Для обеспечения целостности образовательной программы в процессе проектирования результатов освоения ОПОП был использован подход к формированию паспортов компетенций, представленный в работах [16–18].

Структура и содержание профессиональной компетенции проектируются в соответствии с трудовыми функциями профессионального стандарта. В данной работе ограничимся рассмотрением профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений» [15]. Профессиональная компетенция ПК-2 связана с несколькими трудовыми функциями данного профессионального стандарта:

A/01.3 «Проверка и отладка программного кода»;

A/02.3 «Работа с системой контроля версий»;

A/03.4 «Верстка страниц ИР» и др.

Продемонстрируем определение компонентов профессиональной компетенции ПК-2 в разрезе требований трудовой функции A/04.4 «Кодирование

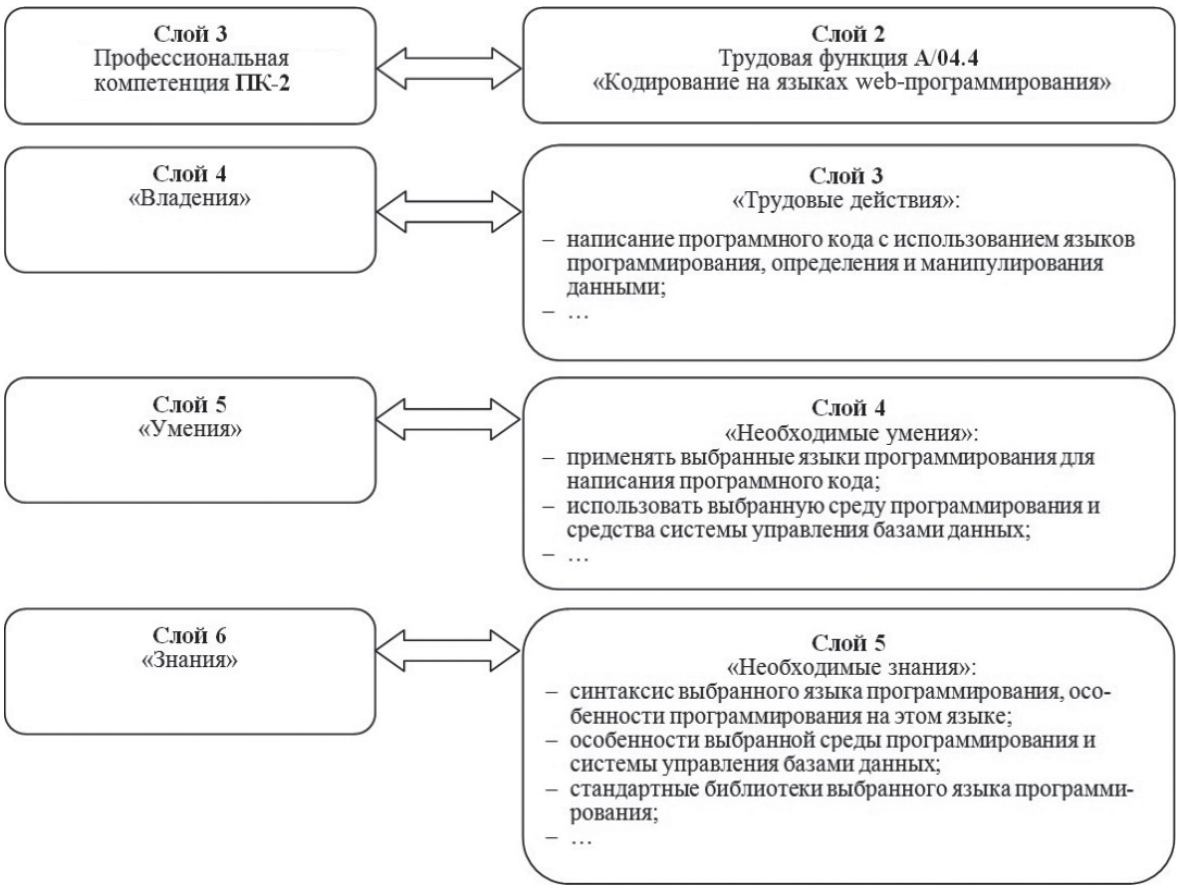

Рис. 2. Сопоставление компонентов ПК-2 и трудовой функции A/04.4

Таблица 1

Информация об источниках формирования профессиональной компетенции (на примере ПК-2)

Код и наименование компетенции	Профессиональный стандарт	Обобщенная трудовая функция профессионального стандарта	Трудовая функция профессионального стандарта	Протокол анкетирования работодателя на предмет требований к подготовке специалиста
ПК-2 «Способность разрабатывать программное обеспечение (ПО), включая проектирование, отладку, проверку работоспособности и модификацию ПО»	Разработчик Web и мультимедийных приложений (утвержден приказом Минтруда России от 18.01.2017 № 44н)	А «Техническая поддержка процессов создания (модификации) и сопровождения информационных ресурсов»	А/01.3 «Проверка и отладка программного кода» А/02.3 «Работа с системой контроля версий» А/03.4 «Верстка страниц ИР» А/04.4 «Кодирование на языках web-программирования» ...	Протокол № ... от ...
		...	...	

на языках web-программирования». На рисунке 2 представлено сопоставление структуры компетенции ПК-2 и фрагмента трудовой функции А/04.4 «Кодирование на языках web-программирования» профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений».

Паспорт компетенции включает в себя:

- код и наименование компетенции;
- формулировку знаний, умений, владений, составляющих структуру компетенции;
- перечень дисциплин, участвующих в формировании данной компетенции;
- описание уровней сформированности компетенции;
- описание методов оценки сформированности компетенции.

Сведения об источниках, выбранных для формирования профессиональной компетенции образовательной программы, представлены в таблице 1 (на примере конкретной компетенции ПК-2).

В таблице 2 демонстрируются компоненты компетенции ПК-2 (знать, уметь, владеть) и присвоенные им коды. Компоненты формируются на основе представленных в профессиональном стандарте

Таблица 2

Структура и содержание профессиональной компетенции ПК-2

Наименование и код компонента профессиональной компетенции	Источники формирования составляющих компетенции	
	Код трудовой функции профессионального стандарта	Протокол анкетирования работодателя на предмет требований к подготовке специалиста
Должен знать: • синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке (ПК-2.З1); • особенности выбранной среды программирования и системы управления базами данных (ПК-2.З2); • стандартные библиотеки выбранного языка программирования (ПК-2.З3); • методологии разработки программного обеспечения (ПК-2.З4); • технологии программирования (ПК-2.З5); • современные интерпретируемые языки программирования (ПК-2.З6); • современные объектно-ориентированные языки программирования (ПК-2.З7); • современные сценарные языки программирования (ПК-2.З8); • компоненты программно-технических архитектур ИР, существующие приложения и интерфейсы взаимодействия с ними (ПК-2.З9); • ...	А/04.4 ...	Протокол № ... от ...
Должен уметь: • применять выбранные языки программирования для написания программного кода (ПК-2.У1); • использовать выбранную среду программирования и средства системы управления базами данных (ПК-2.У2); • использовать возможности имеющейся программной архитектуры ИР (ПК-2.У3); • ...	А/04.4 ...	Протокол № ... от ...

Окончание табл. 2

Наименование и код компонента профессиональной компетенции	Источники формирования составляющих компетенции	
	Код трудовой функции профессионального стандарта	Протокол анкетирования работодателя на предмет требований к подготовке специалиста
Должен владеть: • созданием программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями) (ПК-2.В1); • оптимизацией программного кода с использованием специализированных программных средств (ПК-2.В2); • написанием программного кода с использованием языков программирования, определения и манипулирования данными (ПК-2.В3); • размещением программного кода в страницах, созданных при верстке ИР (ПК-2.В4); • размещением программного кода в клиентской части ИР (ПК-2.В5); • размещением программного кода в серверной части ИР (ПК-2.В6); • оценкой и согласованием сроков выполнения поставленных задач (ПК-2.В7); • ...	А/04.4 ...	Протокол № ... от ...

необходимых знаний, умений и трудовых действий трудовой функции А/04.4 «Кодирование на языках web-программирования».

Конкретизация информации (по компонентам компетенции, представленным в табл. 2) о технологиях, языках и средах программирования, системах управления базами данных, библиотеках, необходимых для формирования компетенции, находит отражение в рабочих программах дисциплин (модулей) и разделов учебного плана.

Следующий раздел паспорта компетенции — перечень дисциплин, модулей, разделов учебного плана, участвующих в ее формировании (этап 7 — см. рис. 1). В таблице 3 представлен фрагмент соответствующего раздела паспорта компетенции.

Для оценки сформированности у обучающихся компонентов компетенции (знать, уметь, владеть) разрабатываются дескрипторы, представляющие собой видимые проявления действий обучающегося, по которым можно определить, что он знает, умеет, чем владеет.

В таблице 4 представлены примеры дескрипторов в общем виде (без уточнения языка программирования и т. п.) — для оценки сформированности знаний, умений и владений профессиональной компетенции ПК-2 (табл. 2). Конкретизация формулировок дескрипторов происходит на этапе составления рабочей программы дисциплины (модуля) или раздела учебного плана, включающих фонд оценочных средств (на этапе 9 — см. рис. 1).

В результате составления паспортов всех компетенций образовательной программы формируются учебный план и календарный учебный график реализации ОПОП (этап 8 — см. рис. 1).

Завершающим этапом работы по проектированию ОПОП является составление рабочих программ

Таблица 3

Перечень дисциплин (модулей) и разделов учебного плана, формирующих профессиональную компетенцию ПК-2

Наименование дисциплины (модуля) учебного плана	Семестр изучения	Коды формируемых компонентов компетенции		
		Должен знать	Должен уметь	Должен владеть
Web-проектирование	6	• ПК-2.З1 • ПК-2.З2 • ПК-2.З3 • ...	• ПК-2.У1 • ПК-2.У2 • ПК-2.У3 • ...	• ПК-2.В1 • ПК-2.В2 • ПК-2.В3 • ...
Разработка информационных систем средствами Java	5, 6	• ПК-2.З1 • ПК-2.З2 • ПК-2.З3 • ...	• ПК-2.У1 • ПК-2.У2 • ПК-2.У3 • ...	• ПК-2.В1 • ПК-2.В2 • ПК-2.В3 • ...
...	...	...	...	...

Таблица 4

Дескрипторы сформированности профессиональной компетенции ПК-2

Код компонента компетенции	Результаты обучения	Индикаторы оценки результатов обучения
ПК-2.З1	Знает синтаксис выбранного языка программирования, особенности программирования на этом языке	• Перечисляет типы данных языка программирования; • перечисляет способы объявления переменных в зависимости от их типа; • называет операторы языка, указывает приоритет выполнения операторов; • перечисляет и описывает управляющие конструкции языка; • дает определение массива, перечисляет и объясняет методы работы с массивом; • …
ПК-2.У1	Умеет применять выбранные языки программирования для написания программного кода	• Правильно объявляет и использует переменные в программах; • корректно использует операторы языка программирования в программном коде, объясняет приоритет их выполнения; • использует управляющие конструкции языка, объясняет принцип их работы; • применяет в программах массивы, использует методы их обработки; • …
ПК-2.В1	Владеет созданием программного кода в соответствии с техническим заданием (готовыми спецификациями)	• Код соответствует техническому заданию; • при выполнении кода не возникает ошибок; • код выполняет поставленную задачу; • типовые задачи решаются с использованием существующих библиотек; • …

дисциплин (модулей) и разделов учебного плана в точном соответствии с разработанными паспортами компетенций (этап 9 — см. рис. 1).

Представленный подход к проектированию профессиональных компетенций образовательной программы вуза реализуется в Нижневартовском государственном университете на факультете информационных технологий и математики по направлению подготовки бакалавров 09.03.02 «Информационные системы и технологии». В состав рабочей группы по проектированию ОПОП были включены ведущие специалисты выпускающей кафедры по данному направлению подготовки и эксперты со стороны работодателей — представителей предприятий региона (Ханты-Мансийского автономного округа — Югры), оказывающих ИТ-услуги бизнес-структурам различных профилей, но преимущественно относящимся к нефтегазовому сектору экономики.

5. Выводы

Составление паспортов компетенций — непростая и очень трудоемкая задача, стоящая перед коллективом разработчиков. Однако именно таким образом можно обеспечить целостность образовательной программы и согласованность содержания рабочих программ дисциплин (модулей) и разделов учебного плана, а следовательно, и качество образования в вузе. Необходимо отметить, что паспорта компетенций должны быть составлены не только для профессиональных, но и для остальных групп компетенций — общепрофессиональных и универсальных. Также предполагается ежегодное обновление и корректировка ОПОП с привлечением экспертов со стороны региональных работодателей в соответствии с непрерывно изменяющимися запросами рынка труда.

Проиллюстрированный подход является универсальным и может быть применен при проектировании образовательной программы по любому направлению подготовки в системе высшего образования.

Список использованных источников

1. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации». http://government.ru/info/35568/

2. Отрасль информационных технологий: некоторые важные факты за 6 лет. http://government.ru/info/32158/

3. *Хуторской А. В.* Ключевые компетенции и образовательные стандарты // Интернет-журнал «Эйдос». 2002. № 1. http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm

4. Компетентностный подход в педагогическом образовании: коллективная монография / Козырев В. А. и др. СПб.: РГПУ им. А. И. Герцена, 2004. 392 с.

5. *Байденко В. И.* Концептуальная модель государственных образовательных стандартов в компетентностном формате (дискуссионный вариант): Материалы ко второму заседанию методологического семинара. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, 2004. 18 с.

6. Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 года № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов». https://rosmintrud.ru/docs/government/106

7. Разработка и применение профессиональных стандартов: словарно-справочное пособие / Лейбович А. Н. и др. М.: Перо, 2014. 33 с.

8. *Блинов В. И., Батрова О. Ф., Есенина Е. Ю., Факторович А. А.* Профессиональные стандарты: от разработки к применению // Высшее образование в России. 2015. № 4. С. 5–14. https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/162

9. Рекомендации для образовательных организаций по формированию основных профессиональных образовательных программ высшего образования на основе профессиональных стандартов и иных источников, содержащих требования к компетенции работников, в соответствии с актуализированными федеральными государственными образовательными стандартами в условиях отсутствия утвержденных примерных основных образовательных программ. http://fgosvo.ru/uploadfiles/method/R_RSSP.pdf

10. *Худжина М. В.* Проектирование основных профессиональных образовательных программ в условиях приведения действующих ФГОС ВО в соответствие с профессиональными стандартами // Проблемы современного образования. 2016. № 2. С. 116–120.

11. *Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В.* Формирование основной образовательной программы в условиях приведения в соответствие требованиям ФГОС высшего образования профессиональным стандартам (на примере направления подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» и профессионального стандарта «Программист») // Преподаватель XXI век. 2015. № 4-1. С. 22–34.

12. *Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В.* Проектирование образовательных программ подготовки IT-специалистов на основе требований работодателей // Информатика и образование. 2017. № 9. С. 41–45.

13. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 № 926 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования — бакалавриат по направлению подготовки 09.03.02 Информационные системы и технологии». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280601/

14. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 29 сентября 2014 года № 667н «О реестре профессиональных стандартов (перечне видов профессиональной деятельности)». https://base.garant.ru/70807194/

15. Приказ Министерства труда России от 18 января 2017 года № 44н «Об утверждении профессионального стандарта «Разработчик Web и мультимедийных приложений». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212176/

16. *Азарова Р. Н., Золотарева Н. М.* Разработка паспорта компетенции. М.: Исследовательский центр проблем качества подготовки специалистов, Координационный совет учебно-методических объединений и научно-методических советов высшей школы, 2010. 52 с.

17. *Белкова Е. А.* Использование профессиональных стандартов для разработки основных образовательных программ // Дополнительное профессиональное образование в стране и мире. 2016. № 7. С. 29–31. http://www.dpo-edu.ru/wordpress/wp-content/uploads/DPO_magazine_7-2016.pdf

18. *Бутова О. В., Горлова С. Н., Худжина М. В.* О требованиях к разработке фондов оценочных средств в условиях реализации ФГОС ВПО // Традиции и инновации в образовательном пространстве России, ХМАО—Югры, НВГУ. Материалы IV Всероссийской научно-практической конференции. Нижневартовск: НВГУ, 2015. С. 12–15.

DEVELOPMENT OF THE CONTENT OF PROFESSIONAL COMPETENCIES OF THE EDUCATIONAL STANDARD OF AN IT SPECIALIST BASED ON THE REQUIREMENTS OF OCCUPATIONAL STANDARDS AND EMPLOYERS' NEEDS

S. D. Karakozov[1], **M. V. Khudzhina**[2], **D. A. Petrov**[2]

[1] ***Moscow Pedagogical State University***
119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

[2] ***Nizhnevartovsk State University***
628611, Russia, Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Yugra, Nizhnevartovsk, ul. Lenina, 56

Abstract

The article deals with the problems of developing Basic Professional Educational Programs of Higher Education on Information Systems and Technologies in accordance with the Federal State Higher Education Standard (3++) and the requirements of occupational standards and employers' needs.

The article presents the stages of developing Basic Professional Educational Programs taking into account these requirements. The federal regulatory acts governing the application of occupational standards in the development of Basic Professional Educational Programs, as well as official data on the required number of IT specialists in the context of digitalization of the country's economy, are analyzed.

On the basis of the correspondence between the hierarchical levels of the requirements of the educational standard and the occupational standard in web technologies, the article demonstrates an approach to determining the list and designing the content of professional competencies, based on the formation of competency passports and ensuring the integrity of the main professional educational program of university.

The article studies one of the professional competencies of the Information Systems and Technologies educational program to show its structure and content development and suggests possible wording of competency indicators and descriptors used to assess the competency formed.

Keywords: educational program, educational standard, occupational standard, employers' requirements, professional competency, job function.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-7-7-16

For citation:
Karakozov S. D., Khudzhina M. V., Petrov D. A. Proektirovanie soderzhaniya professional'nykh kompetentsij obrazovatel'nogo standarta IT-spetsialista na osnove trebovanij professional'nykh standartov i rabotodatelej [Development of the content of professional competencies of the educational standard of an IT specialist based on the requirements of occupational standards and employers' needs]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 7, p. 7–16. (In Russian.)
Received: July 18, 2019.
Accepted: August 20, 2019.
About the authors
Sergey D. Karakozov, Doctor of Sciences (Education), Professor, Vice-Rector, Director of Institute of Mathematics and Informatics, Moscow Pedagogical State University, Russia; sd.karakozov@mpgu.su; ORCID: 0000-0002-6902-3150
Marina V. Khudzhina, Candidate of Sciences (Education), Docent, Dean of Information Technologies and Mathematics Faculty, Nizhnevartovsk State University, Russia; mv.khudzhina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2314-4408
Dmitriy A. Petrov, Lecturer, the Department of Informatics and Methods of Teaching Informatics, Information Technologies and Mathematics Faculty, Nizhnevartovsk State University, Russia; petrov--da@mail.ru; ORCID: 0000-0002-6637-6487

References

1. Pasport natsional'noj programmy "Tsifrovaya ehkonomika Rossijskoj Federatsii" [Passport of the National Program "Digital Economy of the Russian Federation"]. (In Russian.) Available at: http://government.ru/info/35568/

2. Otrasl' informatsionnykh tekhnologij: nekotorye vazhnye fakty za 6 let [Information technology industry: Some important facts over 6 years]. (In Russian.) Available at: http://government.ru/info/32158/

3. *Khutorskoy A. V.* Klyuchevye kompetentsii i obrazovatel'nye standarty [Key competencies and educational standards]. *Internet-zhurnal "Ehjdos" — Internet Journal "Eidos"*, 2002, no. 1. (In Russian.) Available at: http://eidos.ru/journal/2002/0423.htm

4. Kompetentnostnyj podkhod v pedagogicheskom obrazovanii: kollektivnaya monografiya / Kozyrev V. A. i dr. [Competency-based approach in teacher education. Collective monograph / Kozyrev V. A. et al.]. Saint Petersburg, Herzen University, 2004. 392 p. (In Russian.)

5. *Baydenko V. I.* Kontseptual'naya model' gosudarstvennykh obrazovatel'nykh standartov v kompetentnostnom formate (diskussionnyj variant): Materialy ko vtoromu zasedaniyu metodologicheskogo seminara [A conceptual model of State Educational Standards in a competency-based format (discussion option): Materials for the second meeting of the methodological seminar]. Moscow, Research Center for the Problems of Quality Training of Specialists, 2004. (In Russian.)

6. Postanovlenie Pravitel'stva Rossijskoj Federatsii ot 22 yanvarya 2013 goda № 23 "O Pravilakh razrabotki, utverzhdeniya i primeneniya professional'nykh standartov" [Decree of the Government of the Russian Federation dated January 22, 2013 No. 23 "On the Rules for the Development, Approval and Application of Professional Standards"]. (In Russian.) Available at: https://rosmintrud.ru/docs/government/106

7. Razrabotka i primenenie professional'nykh standartov: slovarno-spravochnoe posobie / Lejbovich A. N. i dr. [Development and application of occupational standards: vocabulary reference / Leibovich A. N. et al.]. Moscow, Pero, 2014. 33 p. (In Russian.)

8. *Blinov V. I., Batrova O. F., Yesenina E. Yu., Factorovich A. A.* Professional'nye standarty: ot razrabotki k primeneniyu [Professional standards: from development to implementation]. *Vysshee obrazovanie v Rossii — Higher Education in Russia*, 2015, no. 4, p. 5–14. (In Russian.) Available at: https://vovr.elpub.ru/jour/article/view/162

9. Rekomendatsii dlya obrazovatel'nykh organizatsij po formirovaniyu osnovnykh professional'nykh obrazovatel'nykh programm vysshego obrazovaniya na osnove professional'nykh standartov i inykh istochnikov, soderzhashhikh trebovaniya k kompetentsii rabotnikov, v sootvetstvii s aktualizirovannymi federal'nymi gosudarstvennymi obrazovatel'nymi standartami v usloviyakh otsutstviya utverzhdyonnykh primernykh osnovnykh obrazovatel'nykh programm [Recommendations for educational organizations on the formation of basic professional educational programs of higher education on the basis of professional standards and other sources containing requirements for the competence of employees, in accordance with updated federal state educational standards in the absence of approved approximate basic educational programs]. (In Russian.) Available at: http://fgosvo.ru/uploadfiles/method/R_RSSP.pdf

10. *Khudzhina M. V.* Proektirovanie osnovnykh professional'nykh obrazovatel'nykh programm v usloviyakh privedeniya dejstvuyushhikh FGOS VO v sootvetstvie s professional'nymi standartami [The design of the main professional educational programs in the context of bringing existing FSES HE into line with professional standards]. *Problemy sovremennogo obrazovaniya — Problems of Modern Education*, 2016, no. 2, p. 116–120. (In Russian.)

11. *Karakozov S. D., Petrov D. A., Khudzhina M. V.* Formirovanie osnovnoj obrazovatel'noj programmy v usloviyakh privedeniya v sootvetstvie trebovaniyam FGOS vysshego obrazovaniya professional'nym standartam (na primere napravleniya podgotovki bakalavrov "Informatika i vychislitel'naya tekhnika" i professional'nogo standarta "Programmist" [Developing a Basic Educational Program in the context of adjusting the Federal State Educational Standard to the professional standards (as exemplified by a bachelor program in informatics and engineering and professional standards for computer engineers)]. *Prepodavatel XXI vek — Teacher of the 21st Century*, 2015, no 4-1, p. 22–34. (In Russian.)

12. *Karakozov S. D., Petrov D. A., Khudzhina M. V.* Proektirovanie obrazovatel'nykh programm podgotovki IT-spetsialistov na osnove trebovanij rabotodatelej [Creating educational programs for IT-specialists based on the employers' demands]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2017, no. 9, p. 41–45. (In Russian.)

13. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 19 sentyabrya 2017 № 926 "Ob utverzhdenii federal'nogo gosudarstvennogo obrazovatel'nogo standarta vysshego obrazovaniya — bakalavriat po napravleniyu podgotovki 09.03.02 Informatsionnye sistemy i tekhnologii" [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated September 19, 2017 No. 926 "On approval of the Federal State Educational Standard of Higher Education — undergraduate in the direction of preparation 09.03.02 Information Systems and Technologies"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_280601/

14. Prikaz Ministerstva truda i sotsial'noj zashhity Rossijskoj Federatsii ot 29 sentyabrya 2014 goda № 667н "O reestre professional'nykh standartov (perechne vidov professional'noj deyatel'nosti)" [Order of the Ministry of Labor and Social Protection of the Russian Federation dated September 29, 2014 No. 667н "On the Register of Occupational Standards (list of types of professional activity)"]. (In Russian.) Available at: https://base.garant.ru/70807194/

15. Prikaz Ministerstva truda Rossii ot 18 yanvarya 2017 goda № 44н "Ob utverzhdenii professional'nogo standarta «Razrabotchik Web i mul'timedijnykh prilozhenij" [Order of the Ministry of Labor of Russia dated January 18, 2017

No. 44н "On the approval of the Occupational Standard "Developer of Web and multimedia applications"]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_212176/

16. *Azarova R. N., Zolotareva N. M.* Razrabotka pasporta kompetentsii [Development of a Passport of Competence]. Moscow, Research Center for the Problems of Quality Training of Specialists, Coordinating Council of Educational and Methodological Associations and Scientific and Methodological Councils of Higher Education, 2010. 52 p. (In Russian.)

17. *Belkova E. A.* Ispol'zovanie professional'nykh standartov dlya razrabotki osnovnykh obrazovatel'nykh programm [Professional standards for the development of the basic educational programs]. *Dopolnitel'noe professional'noe obrazovanie v strane i mire — Vocational Education and Training in Russia and World-Wide*, 2016, no. 7, p. 29–31. (In Russian.) Available at: http://www.dpo-edu.ru/wordpress/wp-content/uploads/DPO_magazine_7-2016.pdf

18. *Butova O. V., Gorlova S. N., Khudzhina M. V.* O trebovaniyakh k razrabotke fondov otsenochnykh sredstv v usloviyakh realizatsii FGOS VPO [On the requirements for the development of funds for valuation funds in the context of the implementation of the Federal State Educational Standard]. *Traditsii i innovatsii v obrazovatel'nom prostranstve Rossii, KhMAO–Yugry, NVGU. Materialy IV Vserossijskoj nauchno-prakticheskoj konferentsii [Traditions and innovations in the educational space of Russia, Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Ugra, Nizhnyvartovsk State University. Proc. IV All-Russ. Scientific and Practical Conf.]*. Nizhnevartovsk, NVSU, 2015, p. 12–15. (In Russian.)

НОВОСТИ

Выпущен революционный стандарт USB4. Он в 8 раз быстрее предыдущего

Опубликованы итоговые спецификации нового стандарта USB4, который заменит собой USB 3.0 и все его модификации. Впервые его анонсировали в марте 2019 года, и в сравнении с актуальными интерфейсами он получил не только новую стилизацию названия (исчез пробел между аббревиатурой и цифрой), но и существенно более высокую пропускную способность. Поначалу финальные спецификации USB4 должны были быть готовы к лету 2019 года — причиной задержки стала нехватка у индустриальной группы USB IF, разработавшей этот стандарт, времени на подготовку необходимых документов и нормативов.

По данным USB IF, интерфейсUSB4 выдает скорость до 40 Гбит/с при использовании сертифицированных кабелей. Для сравнения, это ровно в восемь раз выше, чем у распространенного USB 3.0, вышедшего в ноябре 2008 года и рассчитанного на 5 Гбит/с. USB 2.0, стандарт, недавно отметивший свое 19-летие (его выпустили в апреле 2000 года) и вовсе в 83 раза медленнее — его пропускная способность не превышает 0,48 Гбит/с.

USB4 основан на интерфейсе Thunderbolt 3, разработанном компанией Intel и в марте 2019 года ставшем открытым стандартом. USB4 во многом заимствует особенности Thunderbolt, в том числе пиковые показатели скорости.

Изменения в названии стали следствием стремления разработчиков максимально упростить нейминговую схему, используемую в текущих спецификациях USB. Как отметил председатель USB IF Брэд Сондерс (Brad Saunders), планов по использованию наименований USB 4.0, 4.1, 4.2 и т. д. а также приставок Gen 1 и Gen 2, как было в случае с USB 3.0, у группы нет.

Интеграция и поддержка протоколов Intel Thunderbolt 3 позволили обеспечить новому USB4 одновременный обмен данных и протоколов передачи видео. С практической точки зрения это означает возможность подключения к компьютеру цепочки 4K-мониторов и других устройств Thunderbolt 3, а также внешних накопителей и графических ускорителей единым кабелем.

Во многом это стало возможным за счет способности USB4 оптимизировать пропускную способность при одновременной передаче информации и видеосигнала. Интерфейс может, к примеру, выделить 25 % канала на передачу видео, если этого будет достаточно, а оставшиеся 75 % отдать под передачу данных.

Стандарт USB4 поддерживает до восьми линий DisplayPort 1.2 и обеспечивает обмен данными по четырем линиям PCIe 3.0. Спецификации также предусматривают возможность питания через единый кабель с потребляемой мощностью до 100 Вт для зарядных устройств и до 15 Вт для подключения питания периферии.

Ввиду близкого родства с Intel Thunderbolt 3 USB4 полностью совместим с этим интерфейсом. Также разработчики заявили о полноценной обратной совместимости со всеми предыдущими версиями USB, включая USB 3.0, 2.0 и 1.1.

Это означает, что все устройства с поддержкой USB4 можно будет использовать на всех компьютерах и ноутбуках, включая те, где USB4 не предусмотрен, но есть более ранние версии стандарта. Скорость передачи данных будет ограничена возможностями имеющегося в наличии интерфейса.

«Яндекс» научил «Почту» для iOS писать письма под диктовку и читать их вслух

В iOS-приложении «Яндекс.Почта» появился голосовой ввод. Теперь пользователи смогут не набирать письма вручную, а просто произносить текст вслух — приложение распознает речь, останется только выбрать получателя и отправить письмо. Это особенно полезно в ситуациях, когда неудобно использовать экранную клавиатуру: например, под дождем или с ребенком на руках. Аудиозапись собственного голоса можно прикрепить к письму — на случай, если в распознанный текст закралась ошибка, а исправлять ее не с руки.

Одновременно с голосовым вводом в «Почте» появилось озвучивание входящих писем. Приложение может прочесть вслух тему и текст письма.

Точное распознавание и естественное озвучивание речи обеспечивает комплекс технологий Yandex SpeechKit. В него входят технологии распознавания, семантического анализа и синтеза речи и технология голосовой активации. Кроме «Почты», SpeechKit используется в «Поиске», «Картах», «Браузере», «Навигаторе» и других сервисах «Яндекса». Также его могут применять для решения своих задач другие компании.

(По материалам CNews)