

ОРГАНИЗАЦИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ВУЗА С РАБОТОДАТЕЛЯМИ ПРИ ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ РАЗРАБОТКЕ И РЕАЛИЗАЦИИ ИТ-ПРОЕКТОВ

С. Д. Каракозов¹, М. В. Худжина², С. Б. Борисов³, Е. Ю. Бутко²

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

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

³ *ООО ИК «СИБИНТЕК», филиал «Макрорегион Западная Сибирь», Региональное производственное управление в г. Нижневартовск*
628611, Россия, Ханты-Мансийский автономный округ — Югра, г. Нижневартовск, ЗПУ, панель № 20

Аннотация

В работе актуализируется необходимость использования проектного подхода как основного для профессиональной деятельности в ИТ-сфере при разработке и модернизации основных профессиональных образовательных программ соответствующих направлений подготовки в вузе в условиях реализации Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО 3++). Анализируется роль работодателей в процессах, связанных с модернизацией реализуемых региональным вузом программ бакалавриата ИТ-подготовки. Обосновывается, что особое значение для формирования профессиональных компетенций выпускников ИТ-направлений подготовки, отвечающих требованиям работодателей, имеет практико-ориентированное обучение основам проектной деятельности в ИТ-сфере в соответствии со стандартизированными в отрасли этапами реализации ИТ-проекта. С позиций ключевых работодателей представлена характеристика этапов ИТ-проекта и установлено соответствие между этапами ИТ-проекта и компонентами трудовых функций профессионального стандарта «Программист». Представлен опыт организации обучения студентов регионального вуза этапам реализации ИТ-проекта в рамках формирования профессиональных компетенций выпускников направлений подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника», «Информационные системы и технологии» с участием базовой кафедры, преподавателями которой являются представители крупной ИТ-компании.

Ключевые слова: образовательный стандарт, профессиональный стандарт, образовательная программа, требования работодателей, ИТ-проект.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-9-20-28

Для цитирования:

Каракозов С. Д., Худжина М. В., Борисов С. Б., Бутко Е. Ю. Организация взаимодействия вуза с работодателями при обучении студентов разработке и реализации ИТ-проектов // Информатика и образование. 2019. № 9. С. 20–28.

Статья поступила в редакцию: 30 мая 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

Борисов Сергей Борисович, начальник Управления поддержки корпоративных приложений, Региональное производственное управление в г. Нижневартовск, филиал «Макрорегион Западная Сибирь» ООО ИК «СИБИНТЕК», Россия; borisovsb@sibintek.ru

Бутко Елена Юрьевна, преподаватель кафедры физико-математического образования, Нижневартовский государственный университет, Россия; butko_lena@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2276-0142

1. Введение

На современном этапе развития высшего образования в России одним из ключевых факторов, оказывающих существенное влияние на качество и востребованность разрабатываемых вузом основных профессиональных образовательных программ (далее — образовательные программы, ОПОП), является необходимость учета требований работодателей в рамках реализации Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО) в соответствии с профессиональными стандартами [1–3]. С целью повышения эффективности образовательного процесса и конкурентоспособности выпускников на рынке труда при проектировании образовательных программ разработчики должны

учитывать условия их реализации и реальные запросы работодателей — непосредственных потребителей образовательных услуг, оказываемых вузом.

Согласно п. 3.4 ФГОС ВО 3++ по направлению подготовки бакалавров «Информационные системы и технологии» [4], профессиональные компетенции ОПОП формируются образовательной организацией на основе профессиональных стандартов и других источников, в частности, в результате консультаций с представителями региональных работодателей. Группа разработчиков, в состав которой, как правило, включаются эксперты со стороны профессионального сообщества, производит декомпозицию требований профессионального и образовательного стандартов и устанавливает соответствие их иерархических структур. В работах [5, 6] указанные про-

цессы продемонстрированы на примере направления подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника» и профессиональных стандартов «Программист», «Разработчик Web и мультимедийных приложений».

2. Актуальность проблемы проектирования ОПОП на основе проектного подхода с учетом требований профессиональных стандартов и работодателей

В современной индустрии информационных технологий особое значение имеют процессы разработки, реализации и сопровождения ИТ-проектов для различных отраслей экономики и социальной сферы. В профессиональном стандарте «Программист» [7], входящем в перечень профессиональных стандартов приложения ФГОС по направлению подготовки бакалавров «Информатика и вычислительная техника», выделена обобщенная трудовая функция D: «Разработка требований и проектирование программного обеспечения», которая в профессиональном стандарте декомпозируется на трудовые функции, представленные в таблице 1. Анализ характеристик трудовых функций и связанных с ними трудовых умений профессионального стандарта «Программист», а также их сопоставление общепрофессиональным

и профессиональным компетенциям, сформулированным в ФГОС ВО 3+ по направлениям подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.02 «Информационные системы и технологии», находит отражение в работах авторов [6, 8].

Проектная деятельность является одной из основных в области информационных технологий [9, 10]. Указанные в таблице 1 знания и умения, представляющие собой компоненты трудовых функций, непосредственно связаны с процессом разработки ИТ-проектов и являются необходимыми (но не достаточными) для специалиста на различных этапах работы над проектом. Вместе с тем проведенный нами опрос представителей работодателей региона показывает, что у выпускников Нижневартковского государственного университета (НВГУ), обладающих в достаточной мере знаниями и умениями, соответствующими обобщенной трудовой функции D профессионального стандарта «Программист» (см. табл. 1), в процессе работы над ИТ-проектом возникает целый ряд проблем. Рассмотрим некоторые из них.

- **Недостаточные знания проектировщиков о предметной области.** Недостаточное понимание членами проектной команды внутреннего устройства и поведения объектов и процессов, подлежащих проектированию и программированию, повышает риск не реализовать проект вообще или не оправдать в полной мере ожидания заказчика. Проекти-

Таблица 1

Компоненты обобщенной трудовой функции D профессионального стандарта «Программист»

Трудовая функция	Код	Уровень квалификации, требования к образованию	Необходимые умения	Необходимые знания
Анализ требований к программному обеспечению	D/01.6	6, высшее образование, повышение квалификации	<ul style="list-style-type: none"> • Проводить анализ исполнения требований; • вырабатывать варианты реализации требований; • проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; • осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами 	<ul style="list-style-type: none"> • Возможности существующей программно-технической архитектуры, современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств; методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, проектирования и использования баз данных
Разработка технических спецификаций на программные компоненты и их взаимодействие	D/02.6		<ul style="list-style-type: none"> • Выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; • вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; • проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; • осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами 	<p>Общие знания:</p> <ul style="list-style-type: none"> • языки формализации функциональных спецификаций; • методы и приемы формализации задач; <p>+ для D/02.6:</p> <ul style="list-style-type: none"> • методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов и баз данных; <p>+ для D/03.6:</p>
Проектирование программного обеспечения	D/03.6		<ul style="list-style-type: none"> • Использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; применять программные продукты для графического отображения алгоритмов; • применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях 	<ul style="list-style-type: none"> • методы и приемы алгоритмизации поставленных задач; • нотации и программные продукты для графического отображения алгоритмов; • алгоритмы решения типовых задач, области и способы их применения

ровщики должны не только быть грамотными и квалифицированными ИТ-специалистами, но и иметь представление о той предметной области (производственном процессе), для которой разрабатывается сам проект. При подготовке ИТ-специалистов в Нижневарттовском государственном университете в качестве предметной области преимущественно выступают производственные процессы, относящиеся к базовой для региона нефтегазовой отрасли.

- **Недостаточное владение заказчиком и исполнителем методологией ИТ-проектов.** Неумение обеих сторон четко и конкретно формулировать цель проекта и определять его задачи может вызывать повышение стоимости самого проекта и несоответствие конечного продукта ожиданиям заказчика.
- **Отсутствие конструктивного взаимодействия между заказчиком и исполнителем.** При плохо организованной коммуникации, когда заказчик своевременно не доводит до сведения исполнителя актуальную информацию о необходимости внесения изменений в проектное задание, разработанный продукт на момент завершения проекта может не отвечать потребностям заказчика.

Для снижения риска возникновения обозначенных выше проблем *требуется корректировка содержания подготовки будущих ИТ-специалистов*, например, за счет включения в учебные планы по ИТ-направлениям подготовки в вузе дисциплин (модулей), в ходе реализации которых ведущие специалисты со стороны работодателей могли бы передать студентам свой профессиональный опыт, опираясь на практику реализации реальных ИТ-проектов.

Таким образом, особое значение в рамках формирования профессиональных компетенций выпускников ИТ-направлений подготовки, отвечающих требованиям работодателей, приобретает *практико-ориентированное обучение основам проектной деятельности в ИТ-сфере в соответствии со стандартизированными в отрасли [11–14] этапами реализации ИТ-проекта.*

3. Характеристика понятия «ИТ-проект» и основных этапов реализации ИТ-проектов с позиций опыта работодателей

Вопросам проектного обучения и включения проектной деятельности в образовательный процесс посвящены исследования А. Ю. Пентина [15], Г. П. Андреева [16], Е. С. Полат [17] и др. Рассмотрим принятые нами **определения понятий «проект» и «ИТ-проект».**

Документ «A Guide to the Project Management Body of Knowledge» (PMBoK) определяет проект как «временное предприятие, предназначенное для создания уникальных продуктов, услуг или результатов. Временный характер проекта означает, что

у любого проекта есть определенное начало и завершение. Завершение наступает, когда достигнута цель проекта; или признано, что цели проекта не будут или не могут быть достигнуты; или исчезла необходимость в проекте» [цит. по: 13]. Еще одно определение проекта нашло отражение в ГОСТ Р 54869-2011 «Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом», где под проектом понимается «комплекс взаимосвязанных мероприятий, направленный на создание уникального продукта или услуги в условиях временных и ресурсных ограничений» [11].

В нашей работе *под проектом мы понимаем, вслед за авторами книги [14], целенаправленное, заранее проработанное и запланированное создание или модернизацию физических объектов, технологических процессов, технической и организационной документации для них, материальных, финансовых, трудовых и иных ресурсов, а также управленческих решений и мероприятий по их выполнению.*

Под **ИТ-проектом** будем понимать «процесс, направленный на создание уникальных продуктов, услуг и/или результатов, связанных с оценкой, модернизацией, адаптацией, настройкой, внедрением, тестированием, описанием, интеграцией информационных систем в определенные бизнес-процессы организации» [12]. Концептуальная системная модель для выявления критериев оценки успеха реализации ИТ-проектов представлена в работе [18].

Несмотря на общепризнанную актуальность реализации в образовательном процессе деятельности студентов по разработке проектов, целый ряд конкретных вопросов технологии ИТ-проектирования остается мало разработанным либо неактуальным из-за непрерывного развития ИТ-индустрии и выхода ее на качественно новый уровень. При рассмотрении ИТ-проектов как обязательной деятельности обучающихся по направлениям подготовки вуза возникает необходимость соотнесения этапов реализации ИТ-проектов с компонентами трудовых функций профессионального стандарта, выбранного за основу при проектировании ОПОП, но при условии обязательного учета запросов работодателей.

Представим основные этапы реализации ИТ-проектов (см. рис.) и приведем их краткую характеристику, составленную на основе опыта деятельности ведущих экспертов ООО «Сибирская интернет компания» (ИК «СИБИНТЕК») — одного из ключевых работодателей ИТ-отрасли и стратегического партнера Нижневарттовского государственного университета.

1. Исследование предметной области. На данном этапе происходит обсуждение проектной цели и анализ предметной области. Важность данного этапа очевидна, поскольку члены проектной команды, как правило, являются экспертами в ИТ-сфере, но не являются экспертами в той сфере, которую надо автоматизировать или модифицировать. До начала реализации проекта проектировщики в ходе общения с пользователями собирают информацию о том, как устроен предмет автоматизации. Завер-



Рис. Этапы разработки ИТ-проекта

шать этап рекомендуется техническим проектным документом «Отчет об исследовании предметной области».

2. Бизнес-анализ. Основная задача проектной команды заключается в постановке достижимых и измеримых целей и задач проекта. При этом необходимо определить степень существующей автоматизации предметной области и ее пригодности к дальнейшей автоматизации. Исходя из целей, проектная команда формулирует требования, без которых автоматизация невозможна или неэффективна. Заказчик, в свою очередь, определяет руководителей проекта из числа своих сотрудников. Завершать этап рекомендуется техническим проектным документом «Анализ предметной области».

3. Проектная концепция. На этом этапе происходит уточнение целей и задач проекта для обеспечения многовариантности решений и снижения риска потери проекта. Производится ранжирование проектных решений по критериям эффективности и риска и, как следствие, определяется лучший вариант. Происходит предварительная оценка финансовых затрат, и определяются сроки реализации проекта. Завершать этап в обязательном порядке необходимо техническим проектным документом «Концепция проекта». Основной акцент в концепции делается на сравнении различных вариантов реализации проекта.

4. Постановка задачи. При постановке задачи заказчик излагает свои требования к проектному продукту, включающие в себя системные и бизнес-требования, а также требования пользователей. В ходе данного этапа выявляется, как должна функционировать проектируемая система, как должна быть организована деятельность пользователей. Постановка задачи в обязательном порядке должна быть согласована с проектной командой и заказчиком проекта.

5. Конструирование (проектирование). Данный процесс представляет собой наиболее сложную, творческую деятельность проектной команды. Как следствие, очень сложно облечь этот процесс в какие-либо шаблоны, унифицировать его, контролировать качество и установить соответствие первоначальному проектному замыслу. Этап проектирования всегда завершается выработкой пакета документов «Частные технические задания».

6. Реализация (в том числе программирование и отладка). Под реализацией можно понимать и адаптацию «коробочного» продукта под потребности заказчика, и программирование с нуля абсолютно нового программного продукта, и реализацию каких-либо сложных изменений в успешно эксплуатируемой программной системе.

7. Тестирование. После того как программная система построена, ее необходимо протестировать на соответствие требованиям и ограничениям в постановке задач. Перед тестированием сложной программной системы, предназначенной для эксплуатации большим количеством пользователей, рекомендуется создать документы «План испытаний», «Журнал устранения замечаний и реализации улучшений (предложений)».

8. Обучение пользователей. Прежде чем запустить этап опытно-промышленной эксплуатации системы, необходимо обучить пользователей функционалу системы, логическим правилам и регламентам ее эксплуатации. При массовом обучении пользователей рекомендуется роль тренера возложить на члена проектной команды, который ранее привлекался к созданию программной системы в качестве хотя бы одной из следующих ролей: эксперта предметной области, проектировщика, тестировщика, исследователя или программиста. Перед обучением тренер должен разработать программу обучения, подготовить яркие демонстрационные

примеры, а также предусмотреть формы обратной связи от аудитории, чтобы убедиться, что пользователи успешно усваивают материал и нарабатывают необходимые навыки.

9. Опыт промышленной эксплуатации (ОПЭ). На данном этапе пользователи исполняют свои производственные функции с применением созданной программной системы. Проектная команда собирает информацию об ошибках, замечаниях и предложениях заказчика. Часть недочетов устраняется сразу, а пожелания, выходящие за рамки проекта, могут стать предметом нового проекта. Проектный архитектор анализирует и озвучивает итоги деятельности проектной команды и дает оценку успешности достигнутого проектного результата. *Готовятся документы о регистрации прав на созданный программный продукт.*

4. Опыт модернизации образовательных программ по ИТ-направлениям подготовки бакалавров

Представим опыт модернизации образовательных программ по ИТ-направлениям подготовки бакалавров на факультете информационных технологий и математики Нижневартковского государственного университета с участием экспертов со стороны работодателей.

Для организации эффективного взаимодействия между вузами и работодателями создаются базовые кафедры [19]. Основным преимуществом таких подразделений является возможность максимально приблизить учебный процесс к условиям конкретных предприятий и ориентировать его на получение студентами навыков по решению реальных производственных задач, что делает выпускников готовыми приступить к профессиональной деятельности сразу же после завершения обучения в вузе. Так, с целью развития партнерских отношений между ООО ИК «СИБИНТЕК» и факультетом информационных технологий и математики Нижневартковского государственного университета в 2017 году была создана базовая кафедра «СИБИНТЕК». Преподаватели кафедры привлечены как к разработке содержания образовательных программ по информационным направлениям подготовки на факультете, так и к их непосредственной реализации: проведению занятий по практико-ориентированным дисциплинам, руководству всеми видами практик, курсовыми и выпускными квалификационными работами студентов [20]. Ведущие специалисты ООО ИК «СИБИНТЕК» являются авторами-разработчиками программ дисциплин по выбору, содержание которых направлено на формирование профессиональных компетенций, необходимых для работы в различных структурных подразделениях ИТ-компаний.

Для декомпозиции представленных выше этапов ИТ-проекта с компонентами трудовых функций обобщенной трудовой функции D профессионального стандарта «Программист» были привлечены экс-

перты со стороны работодателей города и региона (табл. 2).

По итогам консультаций с представителями ключевых работодателей региона было принято решение о включении в вариативную часть учебных планов практико-ориентированных дисциплин, связанных с детальным изучением и освоением отдельных этапов разработки и реализации ИТ-проекта, преподавание которых должно осуществляться экспертами со стороны профессионального сообщества.

Так, в учебные планы направлений подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» и 09.03.02 «Информационные системы и технологии» помимо дисциплин, связанных с формированием знаний и умений, которые соответствуют трудовым функциям D/01.6, D/02.6, D/03.6 (см. табл. 1), включены дисциплины, непосредственно направленные на формирование проектных умений. К ним относятся дисциплины по выбору студента: «Реализация проектов в объектно-ориентированной парадигме», «Управление ИТ-проектами». Занятия по данным дисциплинам проводятся с использованием активных методов обучения, таких как мозговой штурм, деловая игра, анализ конкретных ситуаций (case study). В ходе занятий обучающиеся не только знакомятся с основными этапами разработки ИТ-проекта, но и на практике участвуют в их реализации. Несмотря на то что в процессе проведения занятий разрабатываются и анализируются в основном учебные проекты, данный вид деятельности открывает студентам широкие возможности для разработки и реализации реальных проектов. Отметим, что ежегодно на научно-технической конференции (НТК) молодых специалистов, проводимой ООО ИК «СИБИНТЕК», магистранты факультета информационных технологий и математики НВГУ представляют разработанные ими проекты для решения реальных производственных задач (табл. 3). Выпускники бакалавриата и студенты магистратуры по ИТ-направлениям подготовки НВГУ ежегодно становятся участниками и победителями НТК как на городском, так и на региональном уровнях (ООО ИК «СИБИНТЕК», филиал «Макрорегион Западная Сибирь») и представляют свои проекты на всероссийском уровне. Так, в марте 2019 года лучшим на НТК в регионе стал ИТ-проект, авторами которого являются магистрант Т. Р. Саяпов и выпускник факультета информационных технологий и математики К. Г. Михайлов.

Повышение интереса студентов в 2016–2019 годах к практико-ориентированным дисциплинам было зафиксировано на основе анализа их заявлений по записи на дисциплины по выбору. Отмечается непрерывный рост числа студентов факультета, выбравших дисциплину «Реализация проектов в объектно-ориентированной парадигме» (преподаватель кафедры «СИБИНТЕК» С. Б. Борисов, один из авторов данной статьи). Результаты проведенного количественного анализа представлены в таблице 4.

О тесном и плодотворном сотрудничестве факультета с ключевым региональным работодателем могут свидетельствовать стабильные показатели

Таблица 2

Соответствие между этапами разработки и реализации ИТ-проекта и компонентами трудовых функций профессионального стандарта «Программист»

№ п/п	Наименование этапа	Необходимые знания и умения как компоненты трудовых функций D/01.6, D/02.6, D/03.6 профессионального стандарта «Программист»
1	Исследование предметной области	<i>Уметь</i> проводить анализ исполнения требований; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
2	Бизнес-анализ	<i>Знать</i> возможности существующей программно-технической архитектуры, современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств. <i>Уметь</i> проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
3	Проектная концепция	<i>Знать</i> методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования, проектирования и использования баз данных. <i>Уметь</i> проводить анализ исполнения требований; вырабатывать варианты реализации требований; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; выбирать средства реализации требований к программному обеспечению; вырабатывать варианты реализации программного обеспечения; проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
4	Постановка задачи	<i>Знать</i> методы и приемы алгоритмизации поставленных задач
5	Конструирование (проектирование)	<i>Знать</i> методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов и баз данных. <i>Уметь</i> использовать методы и приемы формализации и алгоритмизации задач; применять программные продукты для графического отображения алгоритмов; применять стандартные алгоритмы в соответствующих областях
6	Реализация (в том числе программирование и отладка)	
7	Тестирование	<i>Знать</i> методы и средства проектирования программного обеспечения, программных интерфейсов и баз данных. <i>Уметь</i> проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений; осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
8	Обучение пользователей	<i>Уметь</i> осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами
9	Опытно-промышленная эксплуатация (ОПЭ)	<i>Уметь</i> осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами

Таблица 3

Темы проектов, разработанных и представленных на НТК магистрантами НВГУ

№ п/п	Год	Тема проекта
1	2017	Использование современных подходов работы с картографическим представлением данных для анализа и последующего предотвращения инцидентов на объектах компании
2	2017	Автоматизация процесса планирования отпусков для АО «Самотлорнефтегаз»
3	2018	Разработка модуля «Подбор скважин-кандидатов на ЗБС (зарезка буровых стволов)» в информационной системе «РН-КИН» (комплекс инструментов для нефтяного инжиниринга)
4	2018	Стационарно-мобильная интерактивная карта месторождений
5	2018	Прогнозная аналитика в информационной системе «Инфраструктура» для эффективного использования нефтепромыслового оборудования
6	2019	Исследование и разработка технологии цифровизации электронных образов на основе нейронных сетей

**Информация о записи студентов НВГУ на дисциплину
«Реализация проектов в объектно-ориентированной парадигме» в 2017–2019 годах**

Учебный год реализации дисциплины	Количество студентов факультета, выбравших дисциплину	Доля (%) студентов факультета, выбравших дисциплину
2017/2018	15	23
2018/2019	50	44
2019/2020	78	79

трудоустроенных в ООО ИК «СИБИНТЕК» выпускников факультета информационных технологий и математики Нижневартковского государственного университета, которые ежегодно составляют от 25 до 35 % в зависимости от численности выпускаемого контингента.

5. Выводы

Модернизация образовательных программ инженерных направлений подготовки факультета информационных технологий и математики НВГУ и увеличение доли проектно-ориентированных дисциплин позволили перевести их на качественно новый, проектно-ориентированный уровень. Постепенно происходит переход к модульному представлению дисциплин по выбору, реализуемых преподавателями базовой кафедры. Как правило, если студент выбрал хотя бы одну из дисциплин по выбору базовой кафедры «СИБИНТЕК», то он и на следующий учебный год останавливает свой выбор на других дисциплинах этой кафедры. В процессе освоения дисциплин, реализуемых представителями профессионального сообщества, создаются условия для формирования у студентов ИТ-направлений подготовки тех компонентов профессиональных компетенций, которые наиболее востребованы и отражены в квалификационных характеристиках должностей структурных подразделений компаний, в которые планируется трудоустройство выпускников факультета.

Таким образом, модернизация образовательных программ ИТ-подготовки в вузе в тесном взаимодействии с представителями региональных работодателей, проводимая путем усиления проектной составляющей ОПОП, позволяет на новом качественном уровне сформировать профессиональные компетенции выпускника и обеспечить его конкурентоспособность не только на региональном рынке труда, но и в целом по стране и за ее пределами.

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. № 2-1. С. 9–23. <http://prepodavatel-xxi.ru/sites/default/files/annot2015-2-2017.pdf>
2. Каракозов С. Д., Петров Д. А., Худжина М. В. Формирование профессиональных компетенций бакалавров

ИТ-направлений с учетом требований профессиональных стандартов // Вопросы современной науки и практики. Университет имени В. И. Вернадского. 2017. № 3. С. 129–137. DOI: 10.17277/voprosy.2017.03.pp. 129-137

3. 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.

4. 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/

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

6. 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.

7. Приказ Министерства труда Российской Федерации от 18 ноября 2013 № 679н «Об утверждении профессионального стандарта «Программист». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157085/

8. 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.

9. Петухова Е. А., Кравченко Г. В. Использование метода проектов в обучении студентов вуза средствами информационных технологий // Ученые записки. Электронный научный журнал Курского государственного университета. 2017. № 3. С. 204–209. <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>

10. Матвеева Л. Г., Никитаева А. Ю. Управление ИТ-проектами. Ростов-на-Дону: ЮФУ, 2016. 228 с.

11. ГОСТ Р 54869-2011. Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом. <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54869-2011>

12. Николаенко В. С. Разработка принципов управления ИТ-проектом // Вестник Томского государственного университета. 2015. № 390. С. 155–160. http://journals.tsu.ru/vestnik/&journal_page=archive&id=1132&article_id=20344

13. Полковников А. В., Дубовик М. Ф. Управление проектами. Полный курс МВА. М.: Эксмо, 2011. 258 с.

14. Аньшин В. М., Ильина О. Н. Управление проектами. М.: ВШЭ, 2013. 620 с.

15. Пентин А. Ю. Исследовательская и проектная деятельности: структура и цели // Школьные технологии. 2007. № 5. С. 111–115.

16. Андреев Г. П., Бугаев Н. И., Михалёва О. И., Романов Н. Н. К столетию метода проектов // Школьные технологии. 2005. № 4. С. 28–30.

17. Полат Е. С., Бухаркина М. Ю., Моисеева М. В., Петров А. Е. Новые педагогические и информационные технологии в системе образования. М.: Академия, 2002. 272 с.

18. Гарифуллина З. А. Определение критериев успеха реализации IT-проектов на предприятиях нефтяной отрасли с позиций теории функциональных систем // Нефть, газ и бизнес. 2013. № 6. С. 27–34.

19. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 августа 2013 № 958 «Об утверждении Порядка создания профессиональными образовательными организациями и образовательными организациями высшего образования кафедр и иных структурных подразделений, обеспечивающих практическую подготовку обучающихся, на базе иных организаций, осуществляющих деятельность по профилю соответствующей образовательной программы». http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151759/

20. Худжина М. В., Клочков А. А. О роли базовых кафедр для подготовки IT-специалистов в региональном вузе // Европейский журнал социальных наук. 2017. № 10. С. 299–304.

ORGANIZATION OF INTERACTION BETWEEN THE UNIVERSITY AND EMPLOYERS IN TEACHING STUDENTS THE DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF IT PROJECTS

S. D. Karakozov¹, M. V. Khudzhina², S. B. Borisov³, E. Yu. Butko²

¹ *Moscow Pedagogical State University*

119991, Russia, Moscow, ul. Malaya Pirogovskaya, 1, building 1

² *Nizhnevartovsk State University*

628605, Russia, Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Yugra, Nizhnevartovsk, ul. Lenina, 56

³ *LLC Internet Company SIBINTEK, branch of Western Siberia Macroregion, Regional Production Management Department in Nizhnevartovsk*

628611, Russia, Khanty-Mansi Autonomous Okrug — Yugra, Nizhnevartovsk, ZPU, panel 20

Abstract

The authors conceptualize the need to use the project approach as the main one for professional activity in the IT sphere in the development and modernization of the main professional educational programs of the relevant areas of training at the university in the conditions of implementation of the Federal State Educational Standards of Higher Education (FSES HE 3++). The article analyzes the role of employers in the processes related to the modernization of the bachelor's degree programs of IT training implemented by the regional university. It is proved that practice-oriented training in the basics of project activity in the IT sphere in accordance with the industry-standardized stages of IT project implementation is of particular importance for the formation of professional competencies of graduates of IT training areas that meet the requirements of employers. From the positions of key employers the characteristic of stages of the IT project is presented, and correspondence between its stages and components of labor functions of the professional standard "Programmer" is established. Presents the experience of teaching students at a regional university in the implementation stages of an IT project within the framework of formation of professional competences of graduates of the bachelor's direction "Informatics and computer engineering", "Informational systems and technologies" with participation of basic chairs, lecturers are representatives of large IT company.

Keywords: educational standard, occupational standard, degree program, employers' requirement, IT project.

DOI: 10.32517/0234-0453-2019-34-9-20-28

For citation:

Karakozov S. D., Khudzhina M. V., Borisov S. B., Butko E. Yu. Organizatsiya vzaimodejstviya vuza s rabotodatelayami pri obuchenii studentov razrabotke i realizatsii IT-proektov [Organization of interaction between the university and employers in teaching students the development and implementation of IT projects]. *Informatika i obrazovanie — Informatics and Education*, 2019, no. 9, p. 20–28. (In Russian.)

Received: May 30, 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 Faculty of Information Technologies and Mathematics, Nizhnevartovsk State University, Russia; mv.khudzhina@mail.ru; ORCID: 0000-0002-2314-4408

Sergei B. Borisov, Head of Corporate Applications Support Department, LLC Internet Company SIBINTEK, branch of Western Siberia Macroregion, Regional Production Management Department in Nizhnevartovsk, Russia; borisovsb@sibintek.ru

Elena Yu. Butko, Lecturer at the Department of Physical and Mathematical Education, Nizhnevartovsk State University, Russia; butko_lena@mail.ru; ORCID: 0000-0003-2276-0142

References

1. Karakozov S. D., Petrov D. A., Khudzhina M. V. Proektirovanie osnovnykh obrazovatel'nykh programm v usloviyakh privedeniya dejstvuyushhikh FGOS vysshego

obrazovaniya v sootvetstvie s professional'nymi standartami [Designing of bachelor's degree programs in terms of bringing the federal educational standards in compliance with the professional standards]. *Prepodavatel XXI vek — Teacher of the 21st Century*, 2015. no. 2-1, p. 9–23. (In Russian.)

Available at: <http://prepodavatel-xxi.ru/sites/default/files/annot2015-2-2017.pdf>

2. Karakozov S. D., Petrov D. A., Khudzhina M. V. Formirovanie professional'nykh kompetentsij bakalavrov IT-napravlenij s uchyotom trebovanij professional'nykh standartov [The development of professional competences in accordance with professional standards within informational technologies bachelor programs]. *Voprosy sovremennoj nauki i praktiki. Universitet imeni V. I. Vernadskogo — Problems of Contemporary Science and Practice. Vernadsky University*, 2017, no. 3, p. 129–137. (In Russian.) DOI: 10.17277/voprosy.2017.03.pp. 129-137

3. 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.)

4. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 19 sentyabrya 2017 № 926 “Ob utverzhenii 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/

5. 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.)

6. 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.)

7. Prikaz Ministerstva truda Rossijskoj Federatsii ot 18 noyabrya 2013 № 679n “Ob utverzhenii professional'nogo standarta “Programmist” [Order of the Ministry of Labor of the Russian Federation dated November 18, 2013 No. 679n “On approval of the professional standard “Programmer”]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_157085/

8. 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.)

9. Petukhova E. A., Kravchenko G. V. Ispol'zovanie metoda proektov v obuchenii studentov vuza sredstvami informatsionnykh tekhnologij [Using the project method in

teaching university students by means of information technology]. *Uchenye zapiski. Ehlektronnyj nauchnyj zhurnal Kurskogo gosudarstvennogo universiteta — Scientific Notes: The Online Academic Journal of Kursk State University*, 2017, no. 3, p. 204–209. (In Russian.) Available at: <https://api-mag.kursksu.ru/media/pdf/048-026.pdf>

10. Matveeva L. G., Nikitaeva A. Yu. Upravlenie IT-proektami [IT project management]. Rostov-on-Don, SFEDU, 2016. 228 p. (In Russian.)

11. GOST R 54869-2011. Proektnyj menedzhment. Trebovaniya k upravleniyu proektom [GOST R 54869-2011. Project management. Project management requirements]. (In Russian.) Available at: <http://docs.cntd.ru/document/gost-r-54869-2011>

12. Nikolaenko V. S. Razrabotka printsipov upravleniya IT-proektom [The development of principles of IT-project management]. *Vestnik Tomskogo gosudarstvennogo universiteta — Tomsk State University Journal*, 2015, no. 390, p. 155–160. (In Russian.) Available at: http://journals.tsu.ru/vestnik/&journal_page=archive&id=1132&article_id=20344

13. Polkovnikov A. V., Dubovik M. F. Upravlenie proektami. Polnyj kurs MVA [Project management. Full MBA course]. Moscow, Ehksmo, 2011. 258 p. (In Russian.)

14. Anshin V. M., Ilyina O. N. Upravlenie proektami [Project management]. Moscow, HSE, 2013. 620 p. (In Russian.)

15. Pentin A. Yu. Issledovatel'skaya i proektnaya deyatel'nosti: struktura i tseli [Research and project activities: structure and objectives]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2007, no. 5, p. 111–115. (In Russian.)

16. Andreev G. P., Bugaev N. I., Mikhaleva O. I., Romanov N. N. K stoletiyu metoda proektov [To the centenary of the project method]. *Shkol'nye tekhnologii — School Technologies*, 2005, no. 4, p. 28–30. (In Russian.)

17. Polat E. S., Bukharkina M. Yu., Moiseeva M. V., Petrov A. E. Novye pedagogicheskie i informatsionnye tekhnologii v sisteme obrazovaniya [New pedagogical and information technologies in the education system]. Moscow, Akademiya, 2002. 272 p. (In Russian.)

18. Garifullina Z. A. Opredelenie kriteriev uspekha realizatsii IT-proektov na predpriyatiyakh neftyanoy otrasli s pozitsij teorii funktsional'nykh sistem [Definition of criteria of success of implementation of it projects at the enterprises of oil branch from positions of the theory of functional systems]. *Neft', gaz i biznes — Oil, Gas and Business*, 2013, no. 6, p. 27–34. (In Russian.)

19. Prikaz Ministerstva obrazovaniya i nauki Rossijskoj Federatsii ot 14 avgusta 2013 № 958 “Ob utverzhenii Poryadka sozdaniya professional'nymi obrazovatel'nymi organizatsiyami i obrazovatel'nymi organizatsiyami vysshego obrazovaniya kafedr i inykh strukturnykh podrazdelenij, obespechivayushhikh prakticheskuyu podgotovku obuchayushhikhsya, na baze inykh organizatsij, osushhestvlyayushhikh deyatel'nost' po profilyu sootvetstvuyushhej obrazovatel'noj programmy” [Order of the Ministry of Education and Science of the Russian Federation dated August 14, 2013 No. 958 “On approval of the Procedure for the creation of higher education departments and other structural units by professional educational organizations and educational organizations that provide practical training for students on the basis of other organizations that carry out activities related to the profile of the respective educational program”]. (In Russian.) Available at: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_151759/

20. Khujina M. V., Klochkov A. A. O roli bazovykh kafedr dlya podgotovki IT-spetsialistov v regional'nom vuze [About the role of specialized department in it-specialists training at a regional institution of higher education]. *Evropejskij zhurnal sotsial'nykh nauk — European Social Science Journal*, 2017, no. 10, p. 299–304. (In Russian.)