

ФОРМИРОВАНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ МАГИСТРА В ОБЛАСТИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Е. С. Мищенко, П. В. Монастырев, О. В. Евдокимцев

ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», г. Тамбов, Россия

Рецензент д-р экон. наук, профессор Е. А. Ракитина

Ключевые слова: образовательная программа; магистратура; строительство; энергоэффективность.

Аннотация: Рассмотрены требования Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство» (уровень магистратуры) с позиции компетентностного подхода в проектировании образовательных программ. Приведены результаты анкетирования работодателей по вопросам образовательных программ в сфере энергоэффективного строительства. На примере магистерской программы «Проектирование, строительство и эксплуатация энергоэффективных зданий» показаны этапы создания образовательной программы.

Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (**ФГОС ВО**) нового поколения требуют от разработчиков основных профессиональных образовательных программ высшего образования (**ОПОП ВО**) компетентностного подхода при их проектировании. В данных стандартах высшего образования (уровень магистратуры) направления подготовки 08.04.01 «Строительство» приведены виды профессиональной деятельности, к которым могут готовиться выпускники, осваивающие образовательную программу магистратуры, и требования к результатам освоения данной программы. В результате освоения ОПОП у выпускников должны быть сформулированы общекультурные, общепрофессиональные и профессиональные (в зависимости от выбранного(ных) вида(ов) профессиональной деятельности) компетенции (**ПК**).

Мищенко Елена Сергеевна – доктор экономических наук, профессор, проректор по международной деятельности; Монастырев Павел Владиславович – доктор технических наук, доцент, директор института архитектуры, строительства и транспорта, e-mail: monasturev68@mail.ru; Евдокимцев Олег Владимирович – кандидат технических наук, доцент кафедры «Конструкции зданий и сооружений», ТамбГТУ, г. Тамбов, Россия.

Например, во ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» к видам инновационной, изыскательской и проектно-расчетной деятельности относятся компетенции ПК-1 ... ПК-4, научно-исследовательской и педагогической – ПК-5 ... ПК-9, производственно-технологической – ПК-10 ... ПК-17, профессиональной экспертизе и нормативно-методической – ПК-18 ... ПК-21. При разработке программы магистратуры образовательное учреждение вправе дополнить набор компетенций выпускников с учетом направленности программы магистратуры на конкретные области знания или виды деятельности [1]. Таким образом, ФГОС ВО не только жестко прописывает требуемые компетенции, которыми должен обладать выпускник, но и дает образовательному учреждению возможности их расширить. В проектах ФГОС ВО [2], актуализируемых с учетом профстандартов, образовательная организация формирует требования к результатам ее освоения в части профессиональных компетенций на основе соответствующих профессиональных стандартов, то есть профессиональные компетенции должны соответствовать обобщенным трудовым функциям и трудовым функциям из выбранных профстандартов.

Проектирование компетенции – ответственный момент при разработке образовательной программы, а формирование профессиональной компетентности – приоритетная задача вуза. На примере одной из программ магистратуры ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет» (ТГТУ) покажем проектирование профессиональных компетенций. В 2015 году вуз стал обладателем гранта на тему: «Разработка магистерской программы по инновационным технологиям в сфере энергоэффективного строительства для университетов и предприятий РФ и Армении» [3, 4].

Программа гранта предусматривала взаимодействие с профессиональным сообществом в целях разработки новой магистерской программы по природосберегающему и энергоэффективному строительству. В течение 2015 г. проведено выборочное анкетирование среди руководящего состава предприятий строительной индустрии, сотрудничающих с ТГТУ [5 – 7]. Результаты анкетирования позволили решить две цели: исследовательскую (определить тенденции, существующие на тамбовском рынке труда, потребности работодателей в специалистах, компетентных в вопросах энергоэффективного строительства и эксплуатации зданий); прикладную (сбор информации, необходимой для разработки магистерской программы «Проектирование, строительство и эксплуатация энергоэффективных зданий» с учетом потребностей рынка труда).

В опросе принимали участие представители предприятий и организаций в сфере проектирования, строительства, технической эксплуатации зданий (рис. 1), которые заинтересованы в найме выпускников ТГТУ и способны оценить предлагаемые опросные позиции исходя из опыта работы с ними в качестве временных или постоянных сотрудников. Заметим, что среди респондентов есть как те, кто является потенциальным работодателем для студентов, так и те, кто открывает позиции только дипломированным специалистам.

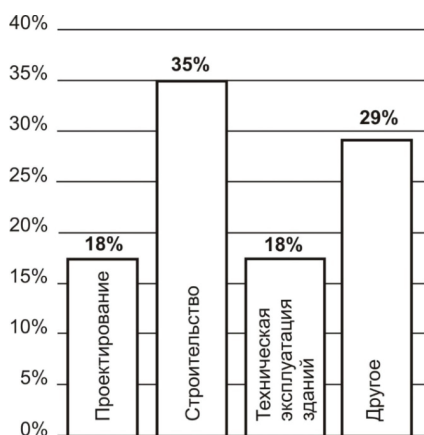


Рис. 1. Основная сфера деятельности анкетированных

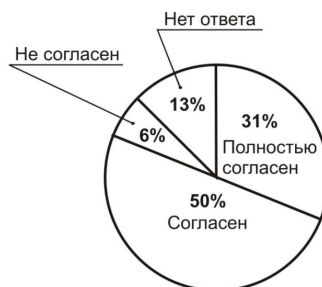


Рис. 2. Ответы работодателей на утверждение: «Существует ли потребность в выпускниках магистерской программы, обладающих определенными компетенциями в сфере энергоэффективного строительства»

Результаты анкетирования показали актуальность создания программы магистратуры и необходимости подготовки специалистов, обладающих определенными компетенциями в сфере энергоэффективного строительства (рис. 2). Участникам анкетирования предложено сформулировать требуемые результаты обучения магистров в области энергоэффективного строительства. Требования ФГОС ВО, а также полученные ответы легли в основу разработки образовательной программы. Проектирование образовательной программы основывалось на требуемых результатах обучения, соответствующих компетенциям ФГОС ВО, и разработанных самостоятельно профессиональных компетенций вузовских (ПКВ) (табл. 1).

Таблица 1

Проектирование учебных дисциплин на основе результатов обучения по компетенциям ФГОС ВО и с учетом предложений работодателей (пример)

Результаты обучения (структурные составляющие компетенции)	Наименование дисциплины (практики), формирующей заданные результаты обучения
1	2
ОК-2 (общекультурные компетенции) – готовность действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения;	
ОПК-2 (общие профессиональные компетенции) – готовность руководить коллективом в сфере своей профессиональной деятельности, толерантно воспринимая социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия;	
ОПК-7 – способность использовать углубленные знания правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности, при разработке и осуществлении социально значимых проектов	
Знание закономерностей и принципов социального и этического взаимодействия	Деловое общение и профессиональная этика

1	2
Умение четко определять цели и задачи профессиональной деятельности, контролировать процесс работы, мотивировать и концентрировать усилия членов коллектива	
Умение толерантно воспринимать факты социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	
Владение навыками поведения и принятия решений в нестандартных ситуациях	
Умение использовать знание правовых и этических норм при оценке последствий своей профессиональной деятельности	
<i>ПК-3</i> – способность обладать знаниями методов проектирования и мониторинга зданий и сооружений, их конструктивных элементов, включая методы расчетного обоснования, в том числе с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования	
Знание методов современного проектирования и мониторинга зданий и сооружений	Расчетно-конструктивное проектирование зданий и сооружений
Знание методов расчетного обоснования отдельных конструктивных элементов и здания в целом	
Умение использовать универсальные и специализированные программно-вычислительные комплексы для решения расчетных задач при проектировании зданий и сооружений	Информационные технологии в строительстве
Владение системами автоматизированного проектирования в процессе разработки проектов зданий и сооружений	
<i>ПКВ-4</i> – способность осуществлять техническую эксплуатацию энергоэффективных зданий, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы, повышать энергоэффективность эксплуатируемых зданий	
Знание основных понятий, связанных с техническим состоянием энергоэффективного здания, положения нормативных документов, регламентирующих профессиональную деятельность в области технической эксплуатации зданий;	Техническая эксплуатация энергоэффективных зданий
Умение демонстрировать основные принципы технической эксплуатации и ремонта энергоэффективных зданий, включая сведения о физико-механических процессах старения и разрушения элементов зданий, о методах оценки их технического состояния и надежности и принципах предупреждения износа	
Умение оценивать взаимосвязь состава здания и свойств конструкционных и строительных материалов при максимальном ресурсоэнергосбережении, а также методы оценки показателей их качества	
Владение навыками проведения мониторинга и оценки энергоэффективности эксплуатируемых зданий с применением современного оборудования для составления энергетического паспорта объекта	

1	2
Знание общих принципов и современных методов повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий	Повышение энергоэффективности эксплуатируемых зданий
Владение методами разработки технических решений по повышению энергоэффективности эксплуатируемых зданий с использованием программных комплексов	
Владение методами проектирования и расчета тепловой защиты зданий с применением нормативной документации и программно-вычислительных комплексов	
Умение применять для повышения энергоэффективности эксплуатируемых зданий современные строительные технологии, в том числе с использованием энергии альтернативных и возобновляемых источников	

Анализ профессиональных стандартов (ПС) в области архитектуры и строительства позволил провести сопряжение трудовых функций (действий) и ПК ФГОС ВО в целях получения требуемых результатов обучения. Кроме того дополнительно разработаны ПКВ (табл. 2).

Таблица 2

Сопряжение профессиональных стандартов и образовательной программы при компетентностном подходе (пример)

Обобщенные трудовые функции	Трудовые функции	Трудовые действия	Профессиональные компетенции	Результаты обучения	Учебные дисциплины
1	2	3	4	5	6
Разработка проектной продукции по результатам инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности*	Разработка и оформление проектных решений по объектам градостроительной деятельности	Разработка эскизного проекта в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности в соответствии с установленными требованиями	ПК-4 – способность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов сложных объектов, в том числе с использованием систем автоматизированного проектирования	Знание принципов и основ разработки проектов сложных объектов Умение вести разработки эскизных, технических и рабочих проектов	Расчетно-конструктивное проектирование зданий и сооружений

Продолжение табл. 2

1	2	3	4	5	6
Разработка проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений**	Разработка концепции соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений	Разработка вариантов решения по обеспечению энергетической эффективности объекта капитального строительства, для которого разрабатывается проект	ПКВ-1 – способность и готовность вести разработку эскизных, технических и рабочих проектов энергоэффективных зданий	Владение методами расчета и проектирования энергоэффективных и энергоактивных зданий методами обеспечения комфортных параметров микроклимата помещений с учетом типологических особенностей зданий	Архитектурные и объемно-планировочные решения энергоэффективных зданий
			ПКВ-2 – способность и готовность проводить анализ энергетической эффективности зданий, строений и сооружений	Владение навыками выполнения расчетных обоснований конструктивных решений энергоэффективных зданий	Конструктивные решения энергоэффективных зданий
			ПКВ-3 – способность проводить анализ экономической эффективности энергосберегающих мероприятий в целях обоснования их выбора и применения	Владение навыками экономического обоснования выбора и применения энергосберегающих мероприятий	Экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий

* ПС «Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности»;

** ПС «Специалист по подготовке проекта обеспечения соблюдения требований энергетической эффективности зданий, строений и сооружений».

Определенная трудоемкость требуемых результатов обучения позволила разработать учебный план образовательной программы. Перечень дисциплин их трудоемкость и отчетность представлены в табл. 3.

Таблица 3

**Образовательная программа прикладной магистратуры
«Проектирование, строительство и эксплуатация
энергоэффективных зданий»**

Наименование	Семестр	Форма контроля	Трудоемкость	
			часов	ЗЕТ*
1	2	3	4	5
<i>Базовая часть</i>				
Деловое общение и профессиональная этика	1	Зачет	108	3
Международная профессиональная коммуникация	1	Зачет	108	3
Методы решения научно-технических задач в строительстве	1	Зачет	180	5
	2	Зачет с оценкой		
Методы решения научно-технических задач в строительстве	3	Зачет	108	3
Расчетно-конструктивное проектирование зданий и сооружений	1	Экзамен	144	4
Эффективность инноваций и инновационных технологий в строительстве	3	Зачет	108	3
<i>Вариативная часть (обязательные дисциплины)</i>				
Инженерные системы энергоэффективных зданий	1, 2	Экзамен	216	6
	2	Курсовая работа		
Техническая эксплуатация энергоэффективных зданий	2	Экзамен, курсовая работа	144	4
Конструктивные решения энергоэффективных зданий	3	Экзамен, курсовая работа	180	5
Экономическая эффективность энергосберегающих мероприятий	3	Экзамен, курсовая работа	180	5
<i>Вариативная часть (дисциплины по выбору)</i>				
Специальные разделы строительной физики	1	Экзамен	108	3
Строительная теплофизика				
Инновационные строительные материалы для энергоэффективных зданий	2	Экзамен	108	3
Современные материалы ограждающих конструкций зданий				
Экологическая безопасность в строительстве	3	Экзамен	108	3
Методология оценки экологической безопасности строительных объектов				

Продолжение табл. 3

1	2	3	4	5
Повышение энергоэффективности эксплуатируемых зданий	3	Экзамен	108	3
Энергосбережение при модернизации зданий				
Российское и международное законодательное нормирование в области энергоэффективного строительства	2	Зачет	108	3
Отечественные и зарубежные системы нормирования энергоэффективности зданий и сооружений				
Учебная практика	2, 3	Зачет с оценкой	576	8
Научно-исследовательская работа	1	Зачет с оценкой	288	8
Производственная практика	2	Зачет с оценкой	1080	30
	4	Зачет с оценкой		
Государственная итоговая аттестация			216	6
Итого:			4320	120
<i>Факультативы</i>				
Деловой английский язык	1	Зачет	72	2
Педагогика высшей школы	2	Зачет	72	2
Организационно управленческая деятельность	3	Зачет	72	2

* ЗЕТ – зачетная единица трудоемкости.

В настоящее время ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет», ФГБОУ ВО «Тамбовский государственный технический университет», ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого президента России Б. Н. Ельцина» и ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)» ведут подготовку учебных пособий «Эко-концептуальное архитектурное проектирование», «Особенности проектирования жизненного цикла энергоэффективных объектов недвижимости», «Биосферосовместимые технологии энергосбережения в градостроительстве» и «Инновационные материалы и технологии для энергоэффективных зданий», которые станут основой учебно-методического обеспечения магистерской программы «Проектирование, строительство и эксплуатация энергоэффективных зданий».

Список литературы

1. Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 Строительство (уровень магистратуры) [Электронный ресурс] : приказ Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1419. – Режим доступа : http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_14/m1419.html (дата обращения: 18.08.2017).

2. Проекты ФГОС ВО по направлениям магистратуры [Электронный ресурс]. – Режим доступа : <http://fgosvo.ru/fgosvo/135/132/14> (дата обращения: 01.06.2017).
3. Мищенко, Е. С. Опыт международного научно-образовательного сотрудничества в области архитектуры и строительства / Е. С. Мищенко, П. В. Монастырев // Интеграция образования. – 2015. – Т. 19, № 4. – С. 10 – 15.
4. Мищенко, Е. С. Международное сотрудничество Тамбовского государственного технического университета в области архитектуры и строительства / Е. С. Мищенко, П. В. Монастырев // Мат. 2-й Междунар. науч.-практ. конф. «Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт» / ТГТУ. – г. Тамбов, 25 сентября 2015 г. – Тамбов, 2015. – С. 7 – 10.
5. Мищенко, Е. С. Разработка образовательной программы в области повышения энергетической эффективности зданий [Электронный ресурс] / Е. С. Мищенко, О. В. Евдокимцев, П. В. Монастырев // Сб. мат. II Междунар. конф. «Проблемы безопасности строительных критичных инфраструктур» / УрФУ. – г. Екатеринбург, 27 мая 2016 г. – С. 166 – 171. – Режим доступа : <http://www.urfu.ru>. (дата обращения: 18.08.2017).
6. Энергоэффективное строительство в Тамбовской области: образовательные аспекты / Е. С. Мищенко [и др.] // Материалы Междунар. науч.-практ. конф. «В. И. Вернадский: устойчивое развитие регионов». В 5-ти т. Т. 1 / под науч. ред. В. А. Грачева, М. Н. Краснянского, Н. В. Молотковой и др. Тамбов. 7 – 9 июня 2016 г. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВО «ТГТУ», 2016. – С. 232 – 238.
7. Актуальность образовательных программ прикладной магистратуры в области энергоэффективного строительства / Е. С. Мищенко [и др.] // Вопросы современной науки и практики. Университет им. В. И. Вернадского. – 2016. – № 4 (62). – С. 203 – 209.
8. Монастырев, П. В. Образовательные программы Института архитектуры, строительства и транспорта как элементы инновационного развития экономики Тамбовской области / П. В. Монастырев, О. В. Евдокимцев, А. В. Милованов // Материалы 3-й Междунар. науч.-практ. конф. «Устойчивое развитие региона: архитектура, строительство, транспорт», г. Тамбов, 27 июня 2016 г. – Тамбов, 2016. – С. 8 – 14.

References

1. http://www.edu.ru/db/mo/Data/d_14/m_1419.html (accessed 18 August 2017)
2. <http://fgosvo.ru/fgosvo/135/132/14> (accessed 01 June 2017)
3. Mishchenko E.S., Monastyrev P.V., *Integratsiya obrazovaniya*, 2015, vol. 19, no. 4, p. 10-15. (In Russ.)
4. Mishchenko E.S., Monastyrev P.V., *Us-toichivoe razvitie regiona: arkhitektura, stroitel'stvo, transport* [Sustainable development of the region: architecture, construction, transport], Tambov, TGTU, 25 September 2015, Tambov : Izd-vo Pershina R.V., 2015, p. 7-10. (In Russ.)
5. Mishchenko E.S., Evdokimtsev O.V., Monastyrev P.V., *Problemy bezopasnosti stroitel'nykh kritichnykh infrastruktur* [Security problems of building critical infrastructures], Ekaterinburg, UrFU, 27 May 2016, p. 166-171, available at: <http://www.urfu.ru> (In Russ.)
6. Mishchenko E.S., Monastyrev P.V., Evdokimtsev O.V., Korchagina O.A., Matveeva I.V., *V. I. Ver-nadskii: ustoichivoe razvitie regionov* [VI Vernadsky: sustainable development of regions], Tambov. 7-9 June 2016, Tambov: Izd-vo FGBOU VO «TGTU», 2016, p. 232-238. (In Russ.)

7. Mishchenko E.S., Monastyrev P.V., Evdokimtsev O.V., Korchagina O.A., Matveeva I.V., *Voprosy sovremennoi nauki i praktiki. Universitet im. V.I. Vernadskogo*, 2016, no. 4 (62), p. 203-209. (In Russ.)

8. Monastyrev P.V., Evdokimtsev O.V., Milovanov A.V., *Ustoichivoe razvitie regiona: arkhitek-tura, stroitel'stvo, transport* [Sustainable development of the region: architecture, construction, transport], Tambov, TGTU, 27 June 2016, Tambov : Izd-vo Pershina R.V., 2016, p. 8-14. (In Russ.)

Developing Master Student Learning Outcomes in the Field of Energy Efficient Construction

E. S. Mishchenko, P. V. Monastyrev, O. V. Evdokimtsev

Tambov State Technical University, Tambov, Russia

Keywords: study program; master course; construction; energy efficiency.

Abstract: The article considers the requirements of the Federal State Educational Standard (FSES) for the direction of training 08.04.01 "Construction" (Master's degree) from the position of the competence-based approach to educational programs design. The results of the questionnaire for employers on educational programs in energy efficient construction are presented. Using the example of Master's program "Design, construction and operation of energy efficient buildings" the article shows the stages of educational program development.

© Е. С. Мищенко, П. В. Монастырев,
О. В. Евдокимцев, 2017