

**ОПЫТ РАЗРАБОТКИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ МАГИСТРАТУРЫ ПО ВОДОСНАБЖЕНИЮ И ОЧИСТКЕ СТОЧНЫХ ВОД С УЧЕТОМ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ СТАНДАРТОВ РФ**

**Шабунин А. Ф., Насчетникова О.Б., Никифоров А.Ф., Кордюков К.А.**  
ФГАОУ ВО «Уральский федеральный государственный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина», г. Екатеринбург, Россия  
e-mail: 6565792@gmail.com

**EXPERIENCE IN DEVELOPMENT OF THE MAGISTRACY EDUCATIONAL PROGRAM ON WATER SUPPLY AND WASTE WATER TREATMENT WITH TAKING INTO ACCOUNT PROFESSIONAL STANDARDS OF THE RUSSIAN FEDERATION**

**Shabunin A.F., Naschetnikova O. B., Nikiforov A.F., Kordukov K.A.**  
First President of Russia B.N. Yeltsin Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia  
e-mail: 6565792@gmail.com

**Ключевые слова:** образовательная программа магистратуры, профессиональные стандарты, трудовые функции магистра, водоснабжение, очистка сточных вод, компетенции.

*В статье рассмотрены методические подходы к разработке образовательной программы магистратуры «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий» по направлению 08.04.01 «Строительство». Дан анализ образовательных и профессиональных стандартов РФ в области «Строительство». Произведен выбор обобщенных трудовых функций специалистов квалификации «магистр» для сферы водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод и определены их профессиональные компетенции.*

**Keywords:** Master's educational program, professional standards, master's labor functions, water supply, wastewater treatment, competencies.

*The article discusses the methodological approaches in the development of the educational program of the master's degree "Water supply and sewerage of cities and industrial enterprises" in the direction 08.04.01 "Construction". The analysis of educational and professional standards of the Russian Federation in the field of "Construction" is given. The selection of generalized labor functions of specialists with the qualification "Master" for the sphere of water supply, sewerage and wastewater treatment was carried out and their professional competencies were determined.*

## **ВВЕДЕНИЕ**

Разработка магистерской программы «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий» на основе требований утвержденных образовательных и профессиональных стандартов РФ является актуальной задачей для подготовки квалифицированных магистров по направлению «Строительство». Эта работа проведена на кафедре «Водное хозяйство и технология воды» Уральского федерального университета имени Первого президента России Б.Н. Ельцина.

Актуальность данной работы обусловлена ростом востребованности специалистов водного хозяйства городов и промышленных предприятий, которые могут не только запроектировать и построить системы подготовки хозяйственно-питьевой воды, очистки

сточных вод, переработки осадков, но и способны решать нестандартные задачи, требующие научного поиска для разработки и внедрения новых технологий.

Кроме того, изменение федеральных образовательных стандартов и актуализация профессиональных стандартов Российской Федерации потребовало новых методических подходов к разработке образовательных программ высшего образования (бакалавриата, магистратуры, аспирантуры).

Традиционно разработка образовательных программ высшего образования ведется на основе федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (ФГОС ВО), которые представляют собой федеральные нормы качества высшего образования соответствующего уровня (бакалавр / специалист / магистр / аспирант) и направления подготовки. В работе руководствовались ФГОС ВО по направлению 08.04.01 «Строительство» уровень магистратура [1].

В результате присоединения России к странам-участницам Болонского процесса с целью создания единого образовательного пространства стран Европы еще в 2000-х годах была начата разработка ФГОС третьего поколения. Подписание «Болонской конвенции» [2] наложило требования к пересмотру национального образовательного стандарта, чтобы обеспечить сопоставимость и гармонизацию системы высшего образования России и европейских стран.

В 2017 г. принят Федеральный стандарт высшего образования по подготовке магистров по направлению 08.04.01 «Строительство», который полностью отвечает требованиям закона «Об образовании в Российской Федерации» [3]. В основе ФГОС ВО третьего поколения лежит компетентностный подход, являющийся основным принципом всей методологии построения новых образовательных стандартов.

Согласно указанному ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» университетам, имеющим статус «федеральный», дано право самостоятельно разрабатывать и утверждать образовательные стандарты по всем уровням высшего образования. Причем, Статья 11 ФЗ гласит, что «требования к условиям реализации и результатам освоения образовательных программ высшего образования, включенные в такие образовательные стандарты, не могут быть ниже соответствующих требований ФГОС ВО» [3].

В связи с этим в УрФУ разработан Образовательный стандарт для разработки программ магистратуры в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» (далее – Самостоятельно установленный образовательный стандарт УрФУ (СУОС УрФУ), который определяет требования к разработке, реализации и оценке качества основных образовательных программ магистратуры в области инженерного дела, технологий и технических наук [4].

Основным требованием к образовательным программам становится формирование у выпускников набора компетенций, заданных не только образовательным стандартом СУОС УрФУ, но и профессиональными стандартами РФ.

## **Исследовательская часть**

В настоящее время методологическим основанием для модернизации высшего профессионального образования стал компетентностный подход. Это означает, что при разработке образовательных программ университет обязан ориентироваться на области и сферы профессиональной деятельности выпускников, а также их трудовые функции, которые определены в Профессиональных стандартах РФ. В результате освоения программы магистратуры у выпускника должны быть сформированы не только универсальные и общепрофессиональные компетенции, но и профессиональные компетенции, определяющие его готовность к эффективной инженерной деятельности, созданию новых технологий и исследованиям в области технических наук [5].

Согласно СУОС УрФУ, программа магистратуры должна устанавливать следующие универсальные компетенции (УК), независимые от области и сферы деятельности [4]:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий;

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели;

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах) для академического и профессионального взаимодействия;

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

УК-6. Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.

Кроме того, программа магистратуры должна устанавливать следующие общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» [4]:

ОПК 1. Способен формулировать и решать научно-исследовательские, технические, организационно-экономические и комплексные задачи, применяя фундаментальные знания.

ОПК 2. Способен самостоятельно ставить, формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа.

ОПК 3. Способен планировать и проводить комплексные исследования и изыскания для решения инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов.

ОПК 4. Способен разрабатывать технические объекты, системы и технологические процессы в своей профессиональной деятельности с учетом экономических, экологических, социальных ограничений.

ОПК 5. Способен планировать, организовывать и контролировать работы по созданию, установке и модернизации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности.

ОПК 6. Способен планировать и организовывать работы по эксплуатации технологического оборудования и технологических процессов в сфере своей профессиональной деятельности с учетом энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта.

ОПК 7. Способен планировать и управлять жизненным циклом инженерных продуктов и технических объектов, включая стадии замысла, анализа требований, проектирования, изготовления, эксплуатации, поддержки, модернизации, замены и утилизации.

Разработку профессиональных компетенций (ПК) для сферы деятельности «Строительство» СУОС УрФУ оставляет за разработчиком магистерской программы и работодателями, определяющими требования к их содержанию.

Поэтому в ходе работы был проведен анализ и выбор утвержденных профессиональных стандартов РФ для определения видов деятельности и трудовых функций магистров в области строительства, жилищно-коммунального хозяйства, водного хозяйства промпредприятий и научно-педагогической сферы, в результате чего сформулированы профессиональные компетенции выпускников программ магистратуры в соответствии с требованиями профессиональных стандартов РФ.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

В соответствии с пунктом 3.4 СУОС УрФУ «для установления профессиональных компетенций на основе профессиональных стандартов разработчик программы осуществляет выбор профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников. Из каждого выбранного профессионального стандарта разработчик программы выделяет одну или несколько обобщенных трудовых функций (далее – ОТФ), соответствующих уровню квалификации и профессиональной деятельности выпускников. Для корректного определения ОТФ в соответствии с Приказом Минтруда России №148н от 12 апреля 2013 г. «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов» принимаем 7 уровень квалификации, соответствующий магистерской образовательной программе [6].

На основании этого, на первом этапе нами были определены объекты, области и виды профессиональной деятельности выпускников из Реестра областей и видов профессиональной деятельности, а также установлен перечень необходимых Профессиональных стандартов РФ, а именно:

*01 – Образование и наука*

01.004 – Педагогическая деятельность в профессиональном обучении, профессиональном образовании, дополнительном профессиональном образовании

*10.003 – Деятельность в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности*

*16 – Строительство и ЖКХ*

16.066 – Проектирование насосных станций систем водоснабжения и водоотведения

16.067 – Проектирование сооружений очистки сточных вод

16.146 – Проектирование систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства

16.127 – Проектирование подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий

*27.085 – Организация технологических процессов водоснабжения и водоотведения металлургического производства*

*40 – Сквозные виды профессиональной деятельности*

40.011 – Проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских разработок

40.172 – Проектирование сооружений водоподготовки и водозаборных сооружений.

Объекты профессиональной деятельности выпускников:

- коллективы рабочих, инженерно-технических работников сферы водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод промышленных, гражданских объектов и территорий;
- образовательные программы, методы обучения, учебно-методические материалы, онлайн курсы и т.п.
- системы и схемы водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод промышленных и гражданских зданий и территорий;
- сооружения очистки хозяйственно-бытовых и промышленных сточных вод;
- системы водоснабжения и водоотведения зданий, сооружений и других объектов капитального строительства гражданского и промышленного назначения;
- подземные сети водоснабжения и водоотведения городов и промышленных предприятий;

- технологические процессы и оборудование по водоподготовке, очистке сточных вод, переработке осадков; материалы, реагенты, методы, приборы, установки;
- нормативная, технологическая и техническая документация в сфере водоснабжения городов и промышленных предприятий;
- отчетная и исполнительная документация, связанная с анализом результатов деятельности производственных подразделений и оценкой качества их работ;
- научно-исследовательские, методические и отчетные материалы, связанные с проведением исследовательских работ.

По результатам данного анализа выбраны профессиональные стандарты, которые использованы для определения профессиональных компетенций выпускника магистерской программы «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий» и представлены в Табл. 1.

В ходе рассмотрения указанных профессиональных стандартов РФ были выделены следующие обобщенные трудовые функции (ОТФ) магистров:

- регулирование, организация и планирование в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности;
- руководство проектным подразделением;
- организация работы проектного подразделения;
- осуществление авторского надзора за соблюдением утвержденных проектных решений;
- осуществление научного руководства в соответствующей области знаний;
- формирование новых направлений научных исследований и опытно-конструкторских разработок;
- определение сферы применения результатов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;
- научно-методическое и учебно-методическое обеспечение реализации программ профессионального обучения;
- преподавание по программам бакалавриата, специалитета, магистратуры и дополнительного профессионального обучения, ориентированным на соответствующий уровень квалификации.

Проанализировав выбранные ОТФ, можно сделать вывод, что по направлению «Строительство» профессиональные компетенции выпускников проектируемой магистерской программы должны быть сосредоточены в области проектирования, управления коллективом, осуществления авторского надзора, управления жизненным циклом проекта и объекта, разработке специальных решений в области водоснабжения и водоотведения, в том числе с применением новых современных технологий, а также в сфере высшего профессионального образования.

Таким образом, определены следующие требуемые профессиональные компетенции магистров в области водоснабжения, водоотведения и очистки сточных вод (ПК).

ПК1. Способность самостоятельно и в составе/во главе проектного подразделения разрабатывать проектные решения (в том числе, нетиповые) в области водоснабжения и водоотведения в соответствии с действующими нормативно-правовыми актами; организовывать работу подразделения в соответствии с жизненным циклом проекта.

ПК2. Способность выявлять проблемы, отклонения от проектной документации при ведении авторского надзора в области водоснабжения и водоотведения, оценивать последствия выявленных отклонений и разрабатывать мероприятия (проектные, организационно-технические) по их устранению.

ПК3. Способность осуществлять профессиональную экспертизу проектной и рабочей документации в области водоснабжения и водоотведения.

ПК4. Способность управлять организацией, осуществляющей деятельность в области водоснабжения и водоотведения (строительные отрасли, сфера жилищно-

**Табл. 1.** Профессиональные стандарты РФ, выбранные для характеристики профессиональной деятельности выпускников образовательной программы магистратуры «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий» направления 08.04.01 «Строительство»»

№ п/п	Код профстандарта	Наименование профстандарта	Реквизиты приказа Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации об утверждении; реквизиты изменений в профессиональный стандарт	Дата и регистрационный номер Министерства юстиции Российской Федерации; дата и регистрационный номер Минюста РФ при внесении изменений в профессиональный стандарт
1	01.004	Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования	608н08.09.2015	3899324.09.2015
2	10.003	Специалист в области инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	1167н28.12.2015	4083828.01.2016
3	16.066	Инженер-проектировщик насосных станций систем водоснабжения и водоотведения	592н31.10.2016 1085н21.12.2015	4444625.11.2016 4075425.01.2016
4	16.067	Инженер-проектировщик сооружений очистки сточных вод	1084н21.12.2015	4069321.01.2016
5	16.127	Специалист в области проектирования сооружений очистки сточных вод	610н10.09.2019	5613804.10.2019
6	16.146	Специалист по проектированию подземных инженерных коммуникаций с применением бестраншейных технологий	273н13.03.2017	4622103.04.2017
7	27.085	Специалист в области проектирования систем водоснабжения и водоотведения объектов капитального строительства	364н04.06.2018 807н14.12.2018	5147328.06.2018 5325309.01.2019
8	40.011	Специалист по водоснабжению металлургического производства	63н23.01.2017	4564314.02.2017
9	40.172	Специалист по научно-исследовательским и опытно-конструкторским разработкам	121н04.03.2014 727н12.12.2016 177н15.02.2017	3169221.03.2014 4523013.01.2017 4596815.03.2017

коммунального хозяйства), организовывать и оптимизировать ее производственную деятельность.

Отдельно стоит обратить внимание на требования к компетенциям, которые предъявляются профстандартом 27.085 «Специалист по водоснабжению металлургического производства». Данные специалисты требуются не только на металлургических предприятиях, но и на предприятиях химической, нефтяной, целлюлозно-бумажной, легкой промышленности. Возрастающая потребность в этих специалистах обусловлена сокращением доступных водных ресурсов требуемого качества, а также колоссальной нагрузкой на водные объекты, которую привносят сточные воды указанных предприятий.

Профессиональные стандарты в приведенных выше отраслях для специалистов по водоснабжению еще не разработаны. Поэтому для формулирования профессиональных компетенций мы ориентировались на трудовые функции, изложенные в стандарте для металлургической отрасли. В результате, в программу включены следующие компетенции:

ПК 5. Способность разработать и реализовать организационно-технические и технологические мероприятия по обеспечению потребностей в водных ресурсах требуемого качества и необходимом количестве всех подразделений промышленного предприятия с учетом основного технологического цикла, в том числе с созданием оборотных и замкнутых циклов водоснабжения.

ПК 6. Способность проводить анализ, выбор и освоение наилучших доступных технологических процессов для совершенствования систем водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод городов и промышленных предприятий.

ПК7. Способность организовать согласованную работу производственных подразделений на всех этапах технологических процессов по водоподготовке, очистке сточных вод и обработке осадков.

Также были сформулированы профессиональные компетенции, связанные с научно-педагогическими трудовыми функциями магистров.

ПК8. Способность формировать программы новых направлений исследований, организовать их проведение и внедрение результатов исследований в практику водоснабжения и водоотведения

ПК9. Способность осуществлять методическое руководство и вести преподавательскую деятельность по программам профессионального обучения и высшего образования в сфере водоснабжения, водоотведения, очистки сточных вод.

ПК10. Способность анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий.

## **ВЫВОДЫ**

Рассмотрены нормативные и методические документы для разработки магистерской программы в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» и сформулированы профессиональные компетенции выпускников-магистров с учетом требований профессиональных стандартов РФ.

В результате предложенного методического подхода выполнена работа по проектированию магистерской программы «Водоснабжение и водоотведение городов и промышленных предприятий»: проведен подбор учебных модулей программы, сформирована карта компетенций в увязке с учебными модулями, разработан и утвержден учебный план и начата реализация образовательной программы по направлению 08.04.01 «Строительство» на кафедре «Водное хозяйство и технология воды» Уральского федерального университета им. первого Президента России Б.Н. Ельцина.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 08.04.01 «Строительство (уровень магистратуры)» №482 от 31 мая 2017 г. – Введ. 2017□30□12. // КонсультантПлюс :сайт информ.-правовой компании. – Москва, 2019. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_218854/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_218854/).

2. «Болонская конвенция»  
[http://www.ehea.info/media.ehea.info/file/Ministerial\\_conferences/02/8/1999Bologna\\_Declaration\\_English\\_553028.pdf](http://www.ehea.info/media.ehea.info/file/Ministerial_conferences/02/8/1999Bologna_Declaration_English_553028.pdf).

3. Федеральный закон об образовании в российской Федерации №273-ФЗ от 29.12.2012г.(в ред. федеральных законов от 25.12.2018 №497-ФЗ с изменениями, внес. Федеральным законом от 06.04.2015 №68-ФЗ) <https://fgos.ru/>.

4. Самостоятельно установленный образовательный стандарт УрФУ для разработки и реализации программ магистратуры в области образования Инженерное дело, технологии и технические науки утвержден Распоряжением УрФУ № 01.03-04/32 от 22.04.2020 (СУОС УрФУ).

5. *Зеер Э.Ф.* Модернизация профессионального образования: компетентностный подход: учеб. Пос. для вузов по специальности «профессиональное обучение (по отраслям)»: рек. УМО Вузов РФ / Э. Ф.Зеер, А. М. Павлова, Э. Э. Сыманюк; гл. ред. Д. И. Фельдштейн; Моск. псих.-соц. ин-т. М.: МПСИ, 2005. 216 с.

6. Приказ Минтруда России №148н от 12 апреля 2013г «Об утверждении уровней квалификации в целях разработки проектов профессиональных стандартов».