

УДК 378.137  
ББК 4404.1(2)

ГРНТИ 14.35.07

Код ВАК 5.8.7

**Миронова Людмила Ивановна,**

доктор педагогических наук, доцент, профессор кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: mirmila@mail.ru

**Космодемьянова Анастасия Александровна,**

инженер кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: a.a.semenova@urfu.ru

**Бернгардт Константин Викторович,**

старший преподаватель кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: kvbern@mail.ru

**Фомин Никита Игоревич,**

кандидат технических наук, директор института строительства и архитектуры, заведующий кафедрой промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина; 620002, Россия, г. Екатеринбург, ул. Мира, 19; e-mail: mirmila@mail.ru

**РЕАЛИЗАЦИЯ КОНЦЕПЦИИ СИСТЕМЫ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ПРИМЕРЕ КАФЕДРЫ ПРОМЫШЛЕННОГО, ГРАЖДАНСКОГО СТРОИТЕЛЬСТВА И ЭКСПЕРТИЗЫ НЕДВИЖИМОСТИ**

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** непрерывное образование; система дополнительного профессионального образования; дополнительное профессиональное образование; образовательный процесс; профессиональная компетентность

**АННОТАЦИЯ.** В рамках данной статьи рассмотрена организация работы системы дополнительного профессионального образования (ДПО) в институте строительства и архитектуры Уральского федерального университета. Недостаточная разработанность учебно-методических материалов в электронном формате представления, обеспечивающих профессиональную переподготовку слушателей для строительной отрасли в системе ДПО, определяет *актуальность* тематики статьи. *Цель статьи* – рассмотрение процесса становления и перспективы развития системы ДПО в области подготовки инженеров для строительной отрасли, реализуемой ведущими преподавателями кафедры «Промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости». *Цель исследования* достигнута в результате решения следующих *задач*: рассмотрены структура и трудоемкость учебных программ ДПО в области строительства в историческом аспекте; проведен сравнительный анализ результатов обучения в системе ДПО по различным программам подготовки. *Объект исследования* – процесс подготовки слушателей в системе ДПО Уральского федерального университета. *Предмет исследования* – методические подходы и технологические решения профессиональной переподготовки слушателей в системе ДПО в строительной области и их использование в информационно-образовательной среде вуза. В ходе исследования на кафедре ПГС и ЭН в разные периоды времени были реализованы в системе ДПО три образовательные программы: программа с вечерними аудиторными занятиями в условиях сквозного проектирования; программа с дистанционными занятиями, применением электронного портала для обучения и сохранением принципа сквозного проектирования; программа полностью дистанционного курса с итоговым междисциплинарным экзаменом без сохранения проектирования. Анализ результатов обучения показал, что средний балл обучающихся по итогам освоения любой из программ примерно одинаков и варьируется от 4,2 до 4,5 баллов. Сравнительный анализ эффективности программ показал, что программа полностью дистанционного курса с итоговым междисциплинарным экзаменом без сохранения проектирования объемом 288 часов является наиболее привлекательной для обучающихся за счет ее более низкой стоимости и уменьшения сроков обучения.

**ДЛЯ ЦИТИРОВАНИЯ:** Миронова, Л. И. Реализация концепции системы дополнительного профессионального образования на примере кафедры промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости / Л. И. Миронова, А. А. Космодемьянова, К. В. Бернгардт, Н. И. Фомин. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2023. – № 3. – С. 231–243.

**Mironova Ludmila Ivanovna,**

Doctor of Pedagogy, Associate Professor, Professor of Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

**Kosmodemyanova Anastasia Alexandrovna,**

Engineer of Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

**Bernhardt Konstantin Viktorovich,**

Senior Lecturer of Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

**Fomin Nikita Igorevich,**

Candidate of Technical Sciences, Director of Institute of Construction and Architecture, Head of Department of Industrial, Civil Engineering and Real Estate Expertise, Ural Federal University named after the first President of Russia B. N. Yeltsin, Ekaterinburg, Russia

### **IMPLEMENTATION OF THE SYSTEM OF ADDITIONAL PROFESSIONAL EDUCATION CONCEPT BY THE EXAMPLE OF THE DEPARTMENT OF INDUSTRIAL, CIVIL CONSTRUCTION AND REAL ESTATE EXPERTISE**

**KEYWORDS:** continuing education; system of additional professional education; supplement vocational education; educational process; professional competence

**ABSTRACT.** Within the framework of this article, the organization of the work of the system of additional professional education (APE) at the Institute of Civil Engineering and Architecture of the Ural Federal University is considered. The insufficient development of educational and methodological materials in an electronic presentation format, which provide professional retraining of students for the construction industry in the APE system, determines the *relevance of the subject of the article*. The *purpose of the article* is to consider the process of formation and development prospects of the APE system in the field of training engineers for the construction industry, implemented by leading teachers of the Department of Industrial, Civil Construction and Real Estate Expertise (ICC and REE). The purpose of the study was achieved as a result of solving the following *tasks*: the structure and labor intensity of the educational programs of APE in the field of construction in the historical aspect were considered; a comparative analysis of the learning outcomes in the APE system for various training programs was carried out. *The object of research* is the process of training students in the system of further vocational education of the Ural Federal University. *The subject of the study* is methodological approaches and technological solutions for the professional retraining of students in the system of further vocational education in the construction field and their use in the information and educational environment of the university. In the course of the study, three educational programs were implemented in the APE system at the Department of ICC and REE at different periods of time: a program with evening classroom classes in conditions of end-to-end design; a program with distance learning, the use of an electronic portal for learning and maintaining the principle of end-to-end design; a fully distance course program with a final interdisciplinary exam without saving the design. An analysis of learning outcomes showed that the average score of trainees following the results of mastering any of the programs is approximately the same and varies from 4,2 to 4,5 points. A comparative analysis of the effectiveness of the programs showed that the program of a completely distance course with a final interdisciplinary exam without saving the design of 288 hours is the most attractive for students due to its lower cost and reduced training time.

**FOR CITATION:** Mironova, L. I., Kosmodemyanova, A. A., Bernhardt, K. V., Fomin, N. I. (2023). Implementation of the System of Additional Professional Education Concept by the Example of the Department of Industrial, Civil Construction and Real Estate Expertise. In *Pedagogical Education in Russia*. No. 3, pp. 231–243.

**Введение.** Согласно концепции Lifelong Learning (обучение на протяжении всей жизни, непрерывное обучение) современный человек может получать и развивать свои знания и умения в течение всей жизни. И это не дань моде, а добровольный поиск знаний, который позволяет человеку совершенствовать свой профессионализм и конкурентоспособность, что в итоге ведет к личностному росту. В условиях рыночных отношений в масштабах страны реализация этой концепции способствует формированию человеческого и интеллектуального капитала, что помогает развитию экономики страны.

При этом концепция непрерывного обучения предполагает, что оно должно охватывать людей независимо от их возраста и сферы деятельности и при этом представлять им возможности для реализации и развития абсолютно любых образовательных интересов и предпочтений.

Острота вопроса нарастает в связи с тем, что мы являемся свидетелями перехода человечества к информационному обще-

ству, в котором особую роль играют цифровые технологии. Цифровая трансформация коснулась всех областей человеческой жизни. В условиях стремительного обновления и уплотнения информационных потоков ведущую роль в формировании информационно-коммуникационной компетентности играет образование, именно оно обеспечивает готовность человека работать с различными источниками и носителями информации, критически осмысливать ее и использовать для решения лично и общественно значимых проблем.

Именно система образования должна обеспечить уверенный переход в цифровую эпоху, связанную с новыми типами труда и резким ростом созидательных возможностей человека.

Нормативная база применения цифровых технологий заложена в Федеральном законе от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»<sup>1</sup>. Этот

<sup>1</sup> Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ (ред. от 30.12.2021) «Об образовании в Российской Федерации». URL: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_](http://www.consultant.ru/document/cons_)

закон закрепляет право организаций, осуществляющих образовательную деятельность, применять различные цифровые образовательные технологии. Это в равной степени относится и к системе непрерывного образования.

Одним из наиболее масштабных способов непрерывного образования является организованная в ряде вузов страны система дополнительного профессионального образования (ДПО). Эту форму непрерывного образования инициировала ускоренная трансформация технологических и бизнес-процессов, а также цифровизация экономики.

В связи с этим **проблема исследования** определяется несоответствием современного состояния системы дополнительной профессиональной подготовки в вузах, не в полной мере ориентированной на разработку образовательных программ переподготовки, учитывающих современные тенденции развития законодательной базы, науки, техники и технологий в условиях цифровизации экономики [17].

**Актуальность темы статьи** определяется недостаточной разработанностью современных методических подходов и технологических решений в системе ДПО для реализации концепции непрерывного обучения в условиях цифровой трансформации профессиональной переподготовки специалистов для строительной отрасли.

**Цель статьи** – выполнить анализ образовательных программ и определить направления развития системы ДПО на примере профессиональной переподготовки специалистов для строительной отрасли, реализуемой на кафедре промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости института строительства и архитектуры Уральского федерального университета (УрФУ).

Для достижения цели необходимо решить следующие **задачи**:

- рассмотреть структуру и трудоемкость учебных программ ДПО в области строительства в историческом аспекте;
- провести сравнительный анализ результатов обучения в системе ДПО при реализации разных вариантов программ профессиональной переподготовки, используя методы математической статистики.

**Объект исследования** – процесс подготовки слушателей в системе ДПО Уральского федерального университета.

**Предмет исследования** – методические подходы и технологические решения профессиональной переподготовки слушателей в системе ДПО в строительной области, оценка возможности их использования в информационно-образовательной среде УрФУ.

**Методологической основой статьи послужили** фундаментальные труды в области теории и методики непрерывного профессионального образования (В. Н. Введенский, П. Г. Щедровицкий, Н. В. Нестерова и др.); теории и практики информатизации образования (Я. А. Ваграменко, И. Е. Вострокнутов, О. А. Козлов, М. П. Лапчик, Л. П. Мартиросян, Н. И. Пак, И. В. Роберт, Е. К. Хеннер, Т. Ш. Шихнабиева и др.); информационно-образовательной среды образовательного учреждения (А. А. Андреев, Г. Ю. Беляев, Ж. Н. Зайцева, Е. К. Марченко, И. В. Роберт и др.), в области педагогических измерений (Д. М. Левин, Л. И. Миронова, Б. Е. Стариченко и др.), теории компетентного подхода (Е. И. Гужвенко, И. А. Зимняя, О. В. Насс, Ю. Г. Татур и др.).

В процессе подготовки статьи применялись следующие **методы исследования**: теоретический анализ и обобщение положений педагогической науки по проблемам профессиональной подготовки студентов; изучение и анализ опыта преподавания вузовских строительных дисциплин; анализ ФГОС ВО по направлению подготовки «Строительство», учебных программ и учебно-методических материалов для переподготовки в области «Строительства»; частные эмпирические методы (наблюдение, анкетирование, педагогические измерения), используемые для диагностики и анализа состояния изучаемых явлений; методы статистической обработки результатов педагогического исследования.

**Литературный обзор.** Фундаментальные основы теории и методики профессионального образования освещены в трудах К. А. Абульхановой-Славской [1], С. И. Архангельского [3], Н. Ф. Талызиной [25] и др. В исследованиях этих ученых рассматриваются методология и основные закономерности подготовки кадров для определенных профессий, а также процессы управления в образовании.

В последние годы широкий круг областей человеческой жизни и деятельности коснулся процесс цифровой трансформации. Образование стало играть ведущую роль в формировании информационной и коммуникационной компетентности (ИКТ) в условиях стремительного обновления и уплотнения информационных потоков. Вопросам теории и практики информатизации образования посвящены исследования О. А. Козлова [10], Н. И. Пака [19], И. Г. Семакина, Е. К. Хеннера [22], Т. Ш. Шихнабиевой [27] и др.

Компетентный подход в образовании рассматривают исследователи И. А. Зимняя [9], Э. Ф. Зеер [7], Ю. Г. Татур [26] и др. Под компетентностью в той или иной пред-

метной области понимается совокупность знаний и умений в этой области, а также практический опыт их применения.

Наличие ИКТ-компетентности обеспечивает готовность человека работать с различными источниками и носителями информации, критически осмысливать ее и использовать для решения лично и общественно значимых проблем.

Концепция Lifelong Learning (обучение на протяжении всей жизни, непрерывное обучение) предполагает, что современный человек может получать и развивать свои знания и умения в течение всей жизни. Одним из аспектов непрерывного обучения является формирование ИКТ-компетентности у тех взрослых, которым не удалось получить соответствующее образование в этой области. Реализация непрерывного образования в настоящее время осуществляется через системы дополнительного профессионального образования (ДПО), которые организованы в ряде крупных вузов страны. Изучению теории и практики непрерывного профессионального образования посвящены исследования В. Н. Введенского [5], Э. Ф. Зеера [8], Н. В. Лебедевой [12], А. В. Пономарева [20], Л. И. Ворониной [6] и др. В этих исследованиях процесс профессионального обучения и переобучения граждан старшего возраста рассматривается как объект научного познания с точки зрения его организации в условиях информационно-образовательной среды (ИОС) образовательного учреждения.

Вопросы изучения содержания, сущности и определения ИОС находят отражение в исследованиях Г. Ю. Беляева [4], А. А. Андреева [2], В. А. Ясвина [28], Е. К. Марченко и др. [14], Л. И. Мироновой [15], И. В. Роберт [21] и др. Проведенный анализ работ названных авторов позволил сделать вывод о том, что в современной педагогической науке нет однозначного толкования понятия «информационно-образовательная среда образовательного учреждения». Многообразие толкований понятия ИОС определяется и зависит от различных применяемых подходов: при педагогическом подходе определение ИОС основывается на модели обучения; при технологическом подходе ИОС строится как совокупность информационных систем; при организационном подходе ИОС строится как инструмент для управления образовательной системой или процессом; при методологическом подходе сущность ИОС определяется исследуемыми свойствами и принципами ее проектирования.

В рамках настоящей статьи под инфор-

мационно-образовательной средой вуза будем понимать, согласно исследованиям, проводимым научной школой под руководством И. В. Роберт, «целенаправленно создаваемую совокупность условий, обеспечивающих интерактивное информационное взаимодействие между студентами, преподавателями и электронными образовательными ресурсами, реализующими дидактические возможности ИКТ, с использованием средств автоматизации процессов контроля и организационного управления учебной деятельностью» [21].

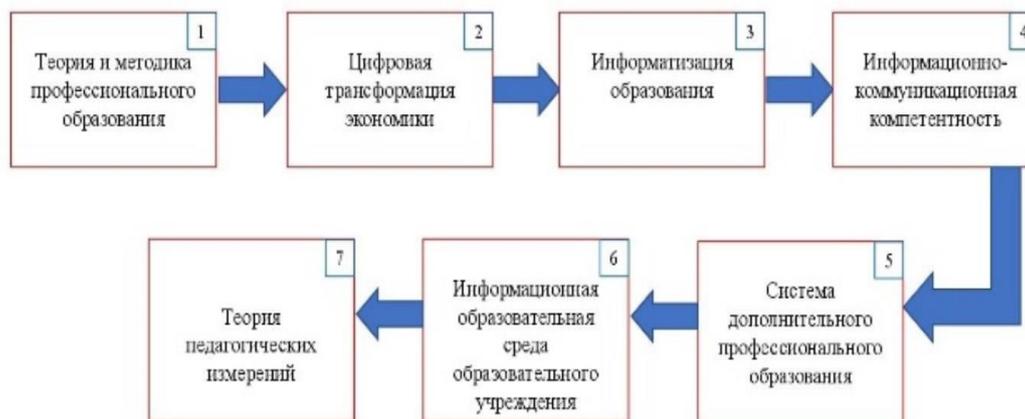
Использование информационно-методического обеспечения любого учебного процесса направлено на формирование компетентности в той или иной предметной области. Определить уровень сформированности компетентности можно, применяя знания в области педагогических измерений. Теория педагогических измерений находит отражение в исследованиях Д. М. Левина [13], Л. И. Мироновой [16], В. И. Сердюкова [23], Б. Е. Стариченко [24] и др. В них авторы предлагают уровень сформированности компетентности оценивать в рамках таксономического подхода.

Проведенный литературный обзор по теме статьи показал, что в современных педагогических исследованиях не найдено должного отражения специфика профессиональной подготовки выпускников вуза для архитектурно-строительной отрасли, а также недостаточно реализуются компетентностный подход и методы педагогических измерений для фиксации уровня сформированности профессиональных компетенций. Данные обстоятельства подчеркивают актуальность темы статьи.

В основе исследования, проведенного в рамках настоящей статьи, лежит конвергенция педагогических идей, связанных с информационными и коммуникационными технологиями, в область профессиональной переподготовки в строительной сфере слушателей системы ДПО УрФУ. Схематично логика педагогического исследования, описываемого в статье, представлена на рисунке 1.

Блоки, изображенные на схеме, соответствуют этапам развития техники и технологий, которые с неизбежностью должны находить отражение в актуальных образовательных программах переподготовки в системе ДПО.

Результаты проведенного исследования явились его завершающим этапом и будут представлены в конце статьи.



**Рис. 1. Логика педагогического исследования процесса совершенствования образовательных программ ДПО ИСА УрФУ**

**Результаты и обсуждение.** В 2006 году на кафедре строительного производства и экспертизы недвижимости (в настоящее время – кафедра промышленного, гражданского строительства и экспертизы недвижимости) впервые открылся набор на программу профессиональной переподготовки «Промышленное и гражданское строительство». Тогда рабочая программа переподготовки была рассчитана на 504 часа. Форма обучения была очно-заочной с частичным отрывом от производства (вечерние занятия по 12–16 часов в неделю).

Слушатели изучали такие дисциплины, как строительное материаловедение, водоснабжение и водоотведение, теплогазоснабжение и вентиляция, электротехника и электроснабжение, инженерные расчеты в строительстве, архитектура гражданских и про-

мышленных зданий, основания и фундаменты, металлические конструкции, железобетонные и каменные конструкции, технология строительных процессов, реконструкция зданий и сооружений, технология возведения зданий, механизация и автоматизация в строительстве, монолитное домостроение, ценообразование в строительстве, сметы, организация строительного производства.

Темы выпускных квалификационных работ (ВКР), как правило, были связаны с проектированием малоэтажных общественных зданий (например, трансферт-пансионат, бытовой комбинат, автовокзал, детский сад и т. п.). В таблице 1 представлены результаты обучения слушателей (в форме оценки их ВКР) в период с 2007 по 2011 гг.

Таблица 1

**Результаты защит выпускных работ в период с 2007 по 2011 гг.**

Год выпуска	Количество слушателей	Не допущено до защиты ВКР из-за невыполнения учебного плана, слушателей	Оценка за защиту ВКР
2007	15	4	Отлично – 6 Хорошо – 5 Удовлетворительно – 0
2008	17	6	Отлично – 7 Хорошо – 4 Удовлетворительно – 0
2009	23	5	Отлично – 10 Хорошо – 8 Удовлетворительно – 0
2011	20	4	Отлично – 9 Хорошо – 7 Удовлетворительно – 0

В 2009–2010 учебном году ввиду отсутствия набора контингента обучающихся учебный процесс не осуществлялся. В 2012 году в связи с переходом на зачетные единицы был увеличен объем рабочей программы до 612 часов (17 з. е.). С этого момента состав учебных групп комплектовался только на один учебный год. Учебный процесс стро-

ился по принципу сквозного проектирования с дальнейшей защитой ВКР перед государственной комиссией. В таблице 2 представлены результаты защит ВКР слушателей в период с 2012 по 2018 гг.

В период с 2015 по 2019 гг. ввиду отсутствия набора контингента обучающихся учебный процесс не осуществлялся.

Одной из особенностей реализуемой программы ДПО была гибкость первичного отбора: слушатели могли иметь любое высшее образование либо быть студентами старших курсов вузов. Наличие профильного образования было необязательно. Учебная группа, как правило, состояла из 10–15 человек. Но так как обучение проходило в вечернее время в течение 9–10 месяцев в году, примерно

20–30% слушателей сходили с дистанции. Им было неудобно ездить на учебу, сложно согласовывать расписание занятий с рабочим графиком. При этом довольно большой объем заданий необходимо было выполнять дома, но для работающих людей, имеющих семьи и детей, на выполнение домашних заданий часто не хватало времени.

Таблица 2

**Результаты защит выпускных работ в период с 2012 по 2018 гг.**

Год выпуска	Количество слушателей	Не допущено до защиты ВКР из-за невыполнения учебного плана, слушателей	Оценка за защиту ВКР
2012	10	5	Отлично – 5 Хорошо – 0 Удовлетворительно – 0
2013	19	3	Отлично – 7 Хорошо – 6 Удовлетворительно – 3
2014	14	3	Отлично – 10 Хорошо – 4 Удовлетворительно – 0
2015	10	4	Отлично – 4 Хорошо – 2 Удовлетворительно – 0

В 2020 году в процесс обучения внесли существенные «коррективы» SARS COVID-19. Был объявлен полный образовательный локдаун, в результате чего слушатели, обучавшиеся на контрактной основе, могли потерять время и деньги. Сложившиеся ограничения сыграли роль определенного катализатора: пришлось в срочном порядке организовывать электронный портал для продолжения обучения. Занятия стали проводить в режиме видеоконференций. Несмотря на достаточно экстремальную ситуацию, учебная группа завершила свои учебные проекты и защитила ВКР, а преподавательский коллектив кафедры получил положительные отзывы от слушателей. Обучение было завершено с полностью сохраненным объемом учебных материалов.

Позитивный итог инициировал разработку учебной программы переподготовки «Промышленное и гражданское строительство», состоящей из нескольких *модулей*, общим объемом 396 часов, в которой были сохранены занятия в режиме видеоконференций и технология сквозного проектирования. Обучение также было рассчитано на 1 учебный год. Реализация необходимых материалов, прием контрольных мероприятий происходили через электронный образовательный портал. Группа, обучавшаяся в дистанционном режиме, окончила курс практически в полном составе (только 2 человека отчислились из-за невозможности оплатить учебу). Но поскольку программа имела модульную структуру, то слушатели, которые не смогли ее освоить в полном объеме, получили соответствующие

сертификаты о повышении квалификации по освоенным им модулям.

На следующий учебный год на кафедру поступили заявки на программу от нескольких крупных предприятий (Газпром, Уральская горно-металлургическая компания). Руководство этих компаний было заинтересовано в реализации разработанной программы, но в ускоренном варианте. Таким образом, возникла необходимость в разработке ускоренной программы переподготовки. Так, сотрудники кафедры разработали программу объемом 288 часов, существенным отличием которой стало завершение обучения не защитой ВКР, а сдачей междисциплинарного экзамена.

К междисциплинарному экзамену допускались слушатели, успешно освоившие материал всех модулей и успешно выполнившие контрольное тестирование по каждому модулю. Такой экзамен принимается устно в формате видеоконференции. Экзаменационный билет состоит из четырех вопросов: два теоретических и две задачи. Образец экзаменационного билета представлен на рисунке 2.

Основой для определения оценки на междисциплинарном экзамене служит уровень усвоения слушателями материала, предусмотренного рабочими программами модулей «Архитектура», «Строительные конструкции зданий»<sup>1</sup>, «Технология и ме-

<sup>1</sup> Свод правил СП 15.13330.2020. Каменные и армокаменные конструкции, Свод правил СП 20.13330.2016. Нагрузки и воздействия, Свод правил СП 22.13330.2016. Основания зданий и сооружений; Свод правил СП 16.13330.2017. Стальные конструкции, Свод правил

ханизация строительства» [11; 18] и «Организация строительства»<sup>1</sup>. Содержание во-

СП 63.13330.2018. Бетонные и железобетонные конструкции. Основные положения, Свод правил СП 64.13330.2017. Деревянные конструкции, Свод правил СП 70.13330.2012. Несущие и ограждающие конструкции.

<sup>1</sup> Свод правил СП 48.13330.2019. Организация строительства, СТО НОСТРОЙ 2.33.52-2011 Организа-

ция строительного производства. Организация строительной площадки. Новое строительство.

1. Классификация методов погружения свай. Технология погружения свай различными методами.
2. Последовательность в проектировании объектов. Стадийность проектирования.
3. Задача по строительной механике Для однопролетной шарнирно опертой балки (см. схему) построить эпюры изгибающих моментов ( $M$ , кН·м) и поперечных сил ( $Q$ , кН) от каждого вида нагрузки: сосредоточенной силы $P$ , равномерно распределенной (погонной) нагрузки $q$ и изгибающего момента $M$ , а также определить общие опорные реакции.
4. Задача по технологии и механизации строительства Определить уровень производительности труда бригады каменщиков, выполняющих кладку стен жилого здания из керамического кирпича, при следующих заданных условиях: захватка, принятая для выполнения работ – $I$ ; высота стены в пределах этажа – $2,5$ м; высота оконного проема – $1,2$ м; толщина наружных стен – $510$ мм; толщина внутренних стен – $380$ мм; сложность стен – простые с проемами; вид кладки – под штукатурку; продолжительность смены – $8$ часов; численный состав бригады – $12$ человек; количество смен, в течение которых выполняется весь объем кирпичной кладки на заданной захватке – $2$ смены.

Рис. 2. Образец билета для междисциплинарного экзамена

В таблице 3 представлены критерии оценивания результатов междисциплинарного экзамена.

Таблица 3

**Критерии оценивания результатов междисциплинарного экзамена**

Оценка	Критерии оценивания результата междисциплинарного экзамена
Отлично	Слушатель демонстрирует всесторонние и глубокие знания теоретического материала модулей; при выполнении практических заданий не допускает погрешностей в ответах, демонстрирует знание нормативных документов и умение применять их на практике
Хорошо	Слушатель демонстрирует достаточно широкие знания учебного материала модулей, ориентируется в основной литературе, рекомендованной программой обучения; при выполнении практических заданий допускает небольшие погрешности в ответах, которые в состоянии устранить после дополнительных вопросов преподавателя, а также демонстрирует знание нормативных документов
Удовлетворительно	Слушатель демонстрирует знания только основного учебного материала в объеме, необходимом для допуска к экзамену; знаком с частью основной литературы, рекомендованной программой; при выполнении практических заданий допускает небольшие погрешности в ответах, которые в состоянии устранить после дополнительных вопросов преподавателя
Неудовлетворительно	Слушатель демонстрирует серьезные пробелы в знаниях основного учебного материала в процессе ответа на экзаменационные вопросы, допускает грубые ошибки при выполнении предусмотренных программой практических заданий

Учебный процесс для укоренной программы был организован следующим образом. На электронном образовательном портале УрФУ доступны видеозаписи лекций, консультации преподавателей реализуются в формате видеоконференций. При этом срок обучения слушатель может выбрать самостоятельно: от трех до шести месяцев. Кроме этого, процесс обучения по программе не привязан к набору групп и точным датам начала и окончания обучения. Для каждого слушателя реализуется индивидуальный график обучения и освоения учебного материала. Таким образом, набор на программу профессиональной переподготовки открыт в любое время.

Во время экзамена комиссия оценивала умение слушателей читать и выполнять архитектурно-строительные чертежи малоэтажных зданий, определять напряженно-деформируемое состояние конструкций и

сооружений от внешних воздействий, решать конструктивные задачи по сбору нагрузок на элементы объектов капитального строительства, выбирать архитектурные, конструктивные и объемно-планировочные решения, разрабатывать конструктивные решения металлических и железобетонных конструкций, выполнять расчет и проектирование оснований и фундаментов, разрабатывать документацию по созданию системы менеджмента качества работы производственного подразделения, осуществлять организацию, обеспечение и проведение работ по обследованию и реконструкции зданий и сооружений. В таблице 4 представлены компоненты профессиональной компетентности (знания, умения и практический опыт), по которым оцениваются результаты обученности слушателей системы ДПО ИСА УрФУ.

Таблица 4

**Виды профессиональной деятельности и компетенции, формируемые в процессе повышения профессионального уровня слушателей в ходе освоения программы**

Виды деятельности	Профессиональные компетенции (знания и умения)	Практический опыт
Изыскания и проектно-конструкторская	<ul style="list-style-type: none"> <li>– знает нормативную базу в области инженерных изысканий, принципов проектирования зданий, сооружений, инженерных систем и оборудования, планировки и застройки населенных мест (ПК-1);</li> <li>– умеет применять технологию проектирования деталей и конструкций в соответствии с техническим заданием с использованием универсальных и специализированных программно-вычислительных комплексов и систем автоматизированного проектирования (ПК-2);</li> <li>– умеет проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений, разрабатывать проектную и рабочую техническую документацию, оформлять законченные проектно-конструкторские работы, контролировать соответствие разрабатываемых проектов техническим условиям и нормативным документам (ПК-3)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет графикой (линейной и тональной) оформления проектов;</li> <li>– владеет навыками конструктивно-пространственного восприятия и архитектурного образного мышления;</li> <li>– владеет практическими навыками в области анализа работы и расчета строительных конструкций и их отдельных элементов, выполненных из различных материалов, на прочность, жесткость и устойчивость при различных внешних воздействиях;</li> <li>– владеет практическим опытом проектирования малоэтажных жилых и общественных зданий в соответствии с требованиями экологической и промышленной безопасности в профессиональной деятельности</li> </ul>
Производственно-технологическая и производственно-управленческая деятельность	<ul style="list-style-type: none"> <li>– способен участвовать в проектировании и изыскании объектов профессиональной деятельности (ПК-4);</li> <li>– знает требования охраны труда, безопасности жизнедеятельности и защиты окружающей среды при выполнении строительно-монтажных, ремонтных работ и работ по реконструкции строительных объектов (ПК-5);</li> <li>– способен осуществлять и организовывать техническую эксплуатацию зданий, сооружений объектов жилищно-коммунального хозяйства, обеспечивать надежность, безопасность и эффективность их работы (ПК-6);</li> <li>– способен проводить анализ технической и экономической эффективности работы производственного подразделения и разрабатывать меры по ее повышению (ПК-7);</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– владеет методами осуществления планирования строительных работ во взаимной увязке их во времени и пространстве;</li> <li>– владеет способами контроля качества строительно-монтажных работ;</li> <li>– владеет опытом составления организационно-технологической документации для конкретных производственных условий;</li> <li>– владеет опытом составления отчетной и исполнительной документации</li> </ul>

Продолжение таблицы 4

Виды деятельности	Профессиональные компетенции (знания и умения)	Практический опыт
	– умеет применять технологию, методы доводки и освоения технологических процессов строительного производства, эксплуатации, обслуживания зданий, сооружений, инженерных систем, производства строительных материалов, изделий и конструкций, машин и оборудования (ПК-8); – способен вести подготовку документации по менеджменту качества и типовым методам контроля качества технологических процессов на производственных участках, организацию рабочих мест, способен осуществлять техническое оснащение, размещение и обслуживание технологического оборудования, осуществлять контроль соблюдения технологической дисциплины, требований охраны труда и экологической безопасности (ПК-9)	

Программа работает в настоящее время и постоянно совершенствуется. К лету текущего года авторы планируют существенно обновить часть учебных материалов, а также улучшить качество контрольных мероприятий и технологичность их сдачи.

Дистанционная форма обучения вместе с индивидуальным графиком освоения учебного материала сделали программу привлекательной для иногородних слушателей. Кроме этого, предприятиям не нужно подстраиваться под начало учебного года в университете, что позволяет отправлять на обучение сотрудников из различных подразделений в любое удобное для них время.

За всю историю обучения в системе ДПО на кафедре ПГС и ЭН по очно-заочной форме обучения (2007–2018 гг.) успешно

окончили обучение 97 слушателей, при этом было отчислено за невыполнение учебного плана 37 человек, т. е. 27,6% слушателей прекращали обучение из-за большой нагрузки и нехватки времени.

По программе профессиональной переподготовки с использованием дистанционных образовательных технологий за 2019–2021 гг. успешно прошли обучение 32 слушателя, а отчислено всего 3 человека, что составляет лишь 9,4% слушателей. На данный момент обучение проходят 9 человек.

С результатами обучения можно ознакомиться в таблицах 5–7.

В таблицах 5 и 6 представлены результаты защит ВКР в 2019–2020 и 2020–2021 учебных годах.

Таблица 5

**Результаты защит ВКР за 2019–2020 учебный год (вечерние аудиторные занятия в условиях сквозного проектирования)**

Год выпуска	Количество слушателей	Не допущено до защиты ВКР из-за невыполнения учебного плана, слушателей	Оценка за защиту ВКР
2020	12	1	Отлично – 4 Хорошо – 5 Удовлетворительно – 2

В феврале 2020 года данная группа стала обучаться с применением дистанци-

онных методов.

Таблица 6

**Результаты защиты ВКР за 2020–2021 учебный год (с применением дистанционных методов обучения)**

Год выпуска	Количество слушателей	Не допущено до защиты ВКР из-за невыполнения учебного плана, слушателей	Оценка за защиту ВКР
2021	6	1	Отлично – 4 Хорошо – 1 Удовлетворительно – 0

Программу объемом 288 часов с применением дистанционных методов обучения, без привязки к учебному году за 2021 кален-

дарный год освоили 16 человек, из них: 5 человек – за 4 месяца, 2 человека – за 5 месяцев, 9 человек – за 6 месяцев.

**Результаты итогового междисциплинарного экзамена  
по программе объемом 288 часов за 2021 год**

Год обучения	Количество слушателей	Не допущено до защиты ВКР из-за невыполнения учебного плана, слушателей	Оценка за защиту ВКР
2021	17	1	Отлично – 6 Хорошо – 6 Удовлетворительно – 4

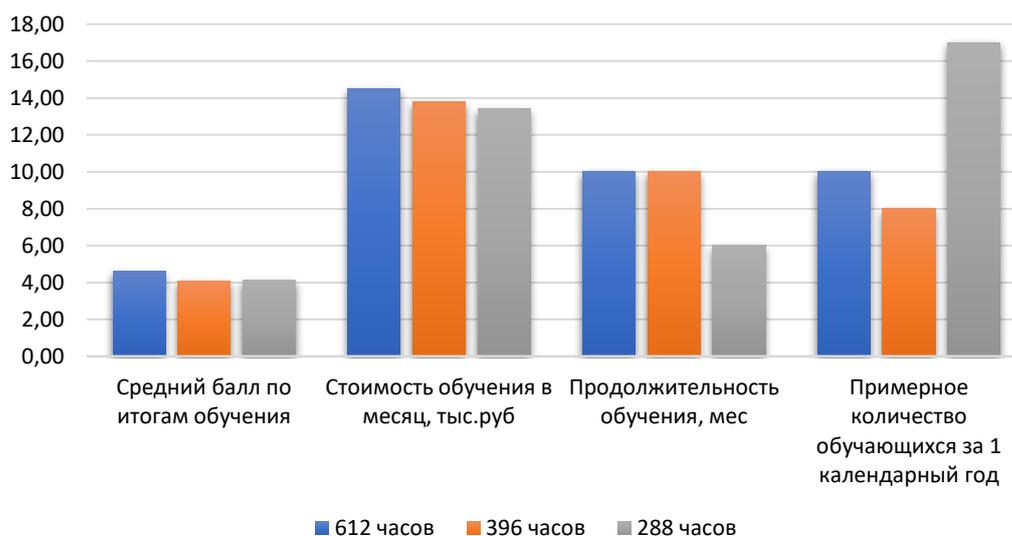
В итоге на кафедре ПГС и ЭН в разные периоды времени были реализованы в системе ДПО три варианта образовательной программы «Промышленное и гражданское строительство»:

1. Программа с вечерними аудиторными занятиями в условиях сквозного проектирования (612 и 504 часа).
2. Программа с дистанционными занятиями, применением электронного портала для обучения и сохранением принципа сквозного проектирования (396 часов).
3. Программа полностью дистанционного курса с итоговым междисциплинарным экзаменом без сохранения проектирования (288 часов).

Итоги результатов обучения по всем программам представлены на рисунке 3.

Из анализа диаграммы, представленной на рисунке 3, следует, что средний балл обучающихся по итогам освоения любой из программ примерно одинаков и варьируется от 4,2 до 4,5 баллов. Результат освоения программ с применением дистанционных методов обучения несколько ниже, что можно объяснить сложностью перестроения на новый формат обучения в режиме онлайн.

**Результаты сравнения трех программ**



**Рис. 3. Сравнительный анализ учебных программ, реализуемых в системе ДПО кафедрой ПГС и ЭН (по результатам обучения, по стоимости, по продолжительности, по количеству обучающихся)**

Дополнительно к достоинствам этой программы следует отнести:

- экономию времени слушателей из-за отсутствия поездок в университет;
- организацию процесса обучения в удобное для студента время и в удобном месте.

По остальным критериям модульная программа полностью дистанционного курса (с итоговым междисциплинарным экзаменом и без сохранения сквозного проектирования) объемом 288 часов является не только наиболее привлекательной, но и относительно массовой. Последнее обеспечивается за счет снижения стоимости про-

граммы и сроков обучения.

Проведенный анализ процессов организации непрерывной профессиональной переподготовки, осуществляемой на кафедре ПГС и ЭН УрФУ, позволил определить направления совершенствования развития системы ДПО за счет реализации методических подходов и технологических решений профессиональной переподготовки слушателей в области строительства, а также оценить возможности их использования в информационно-образовательной среде вуза.

Информационно-образовательная среда УрФУ, в которой реализован дистанци-

онный курс с междисциплинарным итоговым экзаменом, представляет собой совокупность целенаправленно создаваемых условий взаимодействия обучающихся слушателей в области подготовки инженеров для строительной отрасли, реализуемую ведущими преподавателями кафедры ПГС и ЭН, с информационно-методическим обеспечением образовательного процесса системы ДПО [15; 21].

**Заключение.** Проведенное исследование показало, что образовательный процесс в системе ДПО должен постоянно совершенствоваться, чтобы соответствовать современным техническим и технологическим достижениям, это позволит ему оставаться актуальным и востребованным слушателями. В заключение следует отметить несколько важных моментов, связанных с концепцией непрерывного образования в системе ДПО в условиях ее цифровой

трансформации и характеризующих ее востребованность:

- способность формировать индивидуальную траекторию обучения, что расширяет образовательные возможности слушателей;
- наличие информационно-образовательной среды, обеспечивающей взаимодействие со всеми необходимыми учебными ресурсами;
- доступность образования в формате 24 × 7;
- оптимизация затрат на реализацию образовательного процесса;
- реализация образовательной программы с использованием активных методов обучения.

В качестве финального аккорда можно сказать, что выбор между непрерывным образованием и его отсутствием в современных условиях – это выбор между востребованностью и забвением.

### ЛИТЕРАТУРА

1. Абульханова-Славская, К. А. Психология и сознание личности (проблемы методологии, теории и исследования реальной личности): Избранные психологические труды / К. А. Абульханова-Славская. – М. ; Воронеж, 1999. – 250 с. – Текст : непосредственный.
2. Андреев, А. А. Педагогика высшей школы. Новый курс / А. А. Андреев. – М. : ММИЭИФП, 2002. – 264 с. – Текст : непосредственный.
3. Архангельский, С. И. Учебный процесс в высшей школе: его закономерные основы и методы / С. И. Архангельский. – М. : ИПРО, 1989. – 369 с. – Текст : непосредственный.
4. Беляев, Г. Ю. Педагогическая характеристика образовательной среды в различных типах образовательных учреждений / Г. Ю. Беляев. – М. : ИЦКПС, 2000. – 115 с. – Текст : непосредственный.
5. Введенский, В. Н. Высшее профессиональное образование в условиях необратимой глобализации / В. Н. Введенский. – Текст : непосредственный // *Alma Mater*. – 2013. – № 2.
6. Воронина, Л. И. Педагогика взрослых: организация профессионального обучения граждан старшего возраста : монография / Л. И. Воронина, Т. И. Касьянова, Т. Е. Радченко [и др.] ; под общей редакцией Т. М. Резер. – Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2020. – 248 с. – Текст : непосредственный.
7. Зеер, Э. Ф. Идентификация универсальных компетенций выпускников работодателем / Э. Ф. Зеер, Д. П. Заводчиков. – Текст : непосредственный // *Высшее образование в России*. – 2007. – № 11. – С. 39–45.
8. Зеер, Э. Ф. Панорама развития основных направлений опережающего профессионального образования / Э. Ф. Зеер. – Текст : непосредственный // *Профессиональное образование и рынок труда*. – 2019. – № 2. – С. 5–8.
9. Зимняя, И. А. Компетентностный подход. Каково его место в системе подходов к проблемам образования? / И. А. Зимняя. – Текст : непосредственный // *Высшее образование сегодня*. – 2006. – № 8. – С. 20–26.
10. Козлов, О. А. Научно-педагогические основы профессиональной деятельности операторов сложных технических систем / О. А. Козлов, С. Г. Бородин. – Текст : непосредственный // *Проблемы и приоритеты развития науки в XXI веке : сб. научных статей по материалам Межд. научно-практ. конф., 30.12.2017*. – Смоленск, 2017. – С. 100–109.
11. Краны для строительно-монтажных работ / К. В. Бернгардт [и др.] ; научный редактор Н. И. Фомин. – Екатеринбург : Изд-во Уральского университета, 2021. – 195 с. – URL: <http://hdl.handle.net/10995/103646> (дата обращения: 20.02.2022). – Текст : электронный.
12. Лебедева, Н. В. Обучение взрослых в системе переподготовки и повышении квалификации : монография / Н. В. Лебедева. – Москва : Перо, 2013. – 166 с. – Текст : непосредственный.
13. Левин, Д. М. Статистика для менеджеров с использованием Microsoft Excel / Д. М. Левин [и др.]. – М. : Вильямс, 2004. – 1312 с. – Текст : непосредственный.
14. Марченко, Е. К. Организация виртуальной образовательной среды системы открытого образования : отчет о НИР / Е. К. Марченко [и др.]. – М. : МЭСИ, 2001. – 178 с. – Текст : непосредственный.
15. Миронова, Л. И. Информационное обеспечение вузовской подготовки в условиях междисциплинарного проектирования и менеджмента качества : монография / Л. И. Миронова. – Екатеринбург : УМЦ-УПИ, 2021. – 296 с. – Текст : непосредственный.
16. Миронова, Л. И. Методика определения уровня сформированности компетентности студентов на основе статистической обработки результатов педагогического тестирования / Л. И. Миронова, Л. Н. Старкова. – Текст : непосредственный // *Педагогическое образование в России*. – 2016. – № 7. – С. 55–66.

17. Образовательная программа дополнительного профессионального образования «Промышленное и гражданское строительство». – URL: [https://sti.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_15804/na\\_sait\\_Obrazovatel'naja\\_programma\\_profperepodgotovki\\_PGS\\_288.pdf](https://sti.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_15804/na_sait_Obrazovatel'naja_programma_profperepodgotovki_PGS_288.pdf) (дата обращения: 29.03.2022). – Текст : электронный.
18. Основы организации контроля и учета в строительстве : краткий справочник мастера строительного-монтажных работ / сост. Н. И. Фомин, К. В. Бернгардт ; науч. ред. Г. С. Пекаръ. – Екатеринбург : УМЦ УПИ, 2015. – 266 с. – URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36191> (дата обращения: 28. 02.2022). – Текст : электронный.
19. Пак, Н. И. Информационная научно-образовательная среда как необходимый фактор реализации компетентного подхода в образовании / Н. И. Пак. – Текст : непосредственный // Ученые записки ИИО РАО. – 2006. – № 20. – С. 3–4.
20. Пономарев, А. В. Социально-педагогические функции вуза в воспитании современного специалиста / А. В. Пономарев. – М. : Икар, 2009. – 410 с. – Текст : непосредственный.
21. Роберт, И. В. Основные тенденции развития информационно-коммуникационной предметной среды / И. В. Роберт. – Текст : электронный // Информационная среда образования и науки. – 2012. – № 10. – URL: [http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison\\_2012/num\\_10\\_2012/Robert.pdf](http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2012/num_10_2012/Robert.pdf) (дата обращения: 30.03.2022).
22. Семакин, И. Г. Информационные системы и модели / И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер. – М. : Бином, 2005. – 303 с. – Текст : непосредственный.
23. Сердюков, В. И. Актуальные вопросы организации и проведения педагогического эксперимента и пути их решения / В. И. Сердюков, Н. А. Сердюкова. – Текст : непосредственный // Педагогическое образование в России. – 2013. – № 6. – С. 84–90.
24. Стариченко, Б. Е. Обработка и представление данных педагогических исследований с помощью компьютера / Б. Е. Стариченко. – Екатеринбург : УрГПУ, 2004. – 218 с. – Текст : непосредственный.
25. Талызина, Н. Ф. Теоретические основы разработки модели специалиста / Н. Ф. Талызина. – М. : Знание, 1986. – 109 с. – Текст : непосредственный.
26. Татур, Ю. Г. Компетентность в структуре модели качества подготовки специалиста / Ю. Г. Татур. – Текст : непосредственный // Высшее образование сегодня. – 2004. – № 3. – С. 20–26.
27. Шихнабиева, Т. Ш. Автоматизация процесса обучения и контроля знаний с использованием интеллектуальных моделей образовательного контента / Т. Ш. Шихнабиева. – Текст : непосредственный // Педагогическая информатика. – 2011. – Вып. 5. – С. 27–31.
28. Ясвин, В. А. Образовательная среда: от моделирования к проектированию / В. А. Ясвин. – М. : Смысл, 2001. – 365 с. – Текст : непосредственный.

## REFERENCES

1. Abulkhanova-Slavskaya, K. A. (1999). *Psikhologiya i soznanie lichnosti (problemy metodologii, teorii i issledovaniya real'noi lichnosti): Izbrannye psikhologicheskie trudy* [Psychology and Consciousness of Personality (Problems of Methodology, Theory and Research of Real Personality): Selected Psychological Works]. Moscow, Voronezh. 250 p.
2. Andreev, A. A. (2002). *Pedagogika vysshei shkoly. Novyi kurs* [Pedagogy of the Higher School. New Course]. Moscow, MMIEIFP. 264 p.
3. Arkhangelsky, S. I. (1989). *Uchebnyi protsess v vysshei shkole: ego zakonomernye osnovy i metody* [The Educational Process in Higher Education: Its Natural Foundations and Methods]. Moscow, IPRO. 369 p.
4. Belyaev, G. Yu. (2000). *Pedagogicheskaya kharakteristika obrazovatel'noi sredy v razlichnykh tipakh obrazovatel'nykh uchrezhdenii* [Pedagogical Characteristics of the Educational Environment in Various Types of Educational Institutions]. Moscow, ITsKPS. 115 p.
5. Vvedensky, V. N. (2013). *Vysshee professional'noe obrazovanie v usloviyakh neobratimoi globalizatsii* [Higher Professional Education in the Context of Irreversible Globalization]. In *Alma Mater*. No. 2.
6. Voronina, L. I., Kasyanova, T. I., Radchenko, T. E. et al. (2020). *Pedagogika vzroslykh: organizatsiya professional'nogo obucheniya grazhdan starshego vozrasta* [Pedagogy of Adults: Organization of Vocational Training for Older Citizens]. Ekaterinburg, Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta. 248 p.
7. Zeer, E. F., Zavodchikov, D. P. (2007). *Identifikatsiya universal'nykh kompetentsii vypusnikov rabotodatelem* [Identification of Universal Competencies of Graduates by the Employer]. In *Vysshee obrazovanie v Rossii*. No. 11, pp. 39–45.
8. Zeer, E. F. (2019). *Panorama razvitiya osnovnykh napravlenii operezhayushchego professional'nogo obrazovaniya* [Panorama of the Development of the Main Directions of Advanced Vocational Education]. In *Professional'noe obrazovanie i rynek truda*. No. 2, pp. 5–8.
9. Zimnyaya, I. A. (2006). *Kompetentnostnyi podkhod. Kakovo ego mesto v sisteme podkhodov k problemam obrazovaniya?* [Competence-Based Approach. What is Its Place in the System of Approaches to the Problems of Education?]. In *Vysshee obrazovanie segodnya*. No. 8, pp. 20–26.
10. Kozlov, O. A., Borodin, S. G. (2017). *Nauchno-pedagogicheskie osnovy professional'noi deyatel'nosti operatorov slozhnykh tekhnicheskikh sistem* [Scientific and Pedagogical Foundations of Professional Activity of Operators of Complex Technical Systems]. In *Problemy i priority razvitiya nauki v XXI veke: sb. nauchnykh statei po materialam Mezhd. nauchno-prakt. konf., 30.12.2017*. Smolensk, pp. 100–109.
11. Berngardt, K. V. et al. (2021). *Krany dlya stroitel'no-montazhnykh rabot* [Cranes for Construction and Installation Works]. Ekaterinburg, Izdatel'stvo Ural'skogo universiteta. 195 p. URL: <http://hdl.handle.net/10995/103646> (mode of access: 20.02.2022).
12. Lebedeva, N. V. (2013). *Obuchenie vzroslykh v sisteme perepodgotovki i povyshenii kvalifikatsii* [Adult Education in the System of Retraining and Advanced Training]. Moscow, Pero. 166 p.

13. Levin, D. M. et al. (2004). *Statistika dlya menedzherov s ispol'zovaniem Microsoft Excel* [Statistics for Managers Using Microsoft Excel]. Moscow, Vil'yams. 1312 p.
14. Marchenko, E. K. et al. (2001). *Organizatsiya virtual'noi obrazovatel'noi sredy sistemy otkrytogo obrazovaniya* [Organization of the Virtual Educational Environment of the Open Education System]. Moscow, MESI. 178 p.
15. Mironova, L. I. (2021). *Informatsionnoe obespechenie vuzovskoi podgotovki v usloviyakh mezhdistiplinarnogo proektirovaniya i menedzhmenta kachestva* [Information Support of University Training in the Conditions of Interdisciplinary Design and Quality Management]. Ekaterinburg, UMTs-UPI. 296 p.
16. Mironova, L. I., Starkova, L. N. (2016). Metodika opredeleniya urovnya sformirovannosti kompetentnosti studentov na osnove statisticheskoi obrabotki rezul'tatov pedagogicheskogo testirovaniya [Methodology for Determining the Level of Formation of Students' Competence Based on Statistical Processing of the Results of Pedagogical Testing]. In *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. No. 7, pp. 55–66.
17. *Obrazovatel'naya programma dopolnitel'nogo professional'nogo obrazovaniya «Promyshlennoe i grazhdanskoe stroitel'stvo»* [Educational Program of Additional Professional Education “Industrial and Civil Engineering”]. URL: [https://sti.urfu.ru/fileadmin/user\\_upload/site\\_15804/na\\_sait\\_Obrazovatel'naya\\_programma\\_profperepodgotovki\\_PGS\\_288.pdf](https://sti.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_15804/na_sait_Obrazovatel'naya_programma_profperepodgotovki_PGS_288.pdf) (mode of access: 29.03.2022).
18. Pekar, G. S. (Ed.). (2015). *Osnovy organizatsii kontrolya i ucheta v stroitel'stve* [Fundamentals of the Organization of Control and Accounting in Construction]. Ekaterinburg, UMTs UPI. 266 p. URL: <http://elar.urfu.ru/handle/10995/36191> (mode of access: 28.02.2022).
19. Pak, N. I. (2006). Informatsionnaya nauchno-obrazovatel'naya sreda kak neobkhodimyi faktor realizatsii kompetentnostnogo podkhoda v obrazovanii [Information Scientific and Educational Environment as a Necessary Factor in the Implementation of the Competency-Based Approach in Education]. In *Uchenye zapiski IIO RAO*. No. 20, pp. 3–4.
20. Ponomarev, A. V. (2009). *Sotsial'no-pedagogicheskie funktsii vuza v vospitanii sovremennogo spetsialista* [Socio-Pedagogical Functions of the University in the Education of a Modern Specialist]. Moscow, Ikar. 410 p.
21. Robert, I. V. (2012). Osnovnye tendentsii razvitiya informatsionno-kommunikatsionnoi predmetnoi sredy [The Main Trends in the Development of Information and Communication Subject Environment]. In *Informatsionnaya sreda obrazovaniya i nauki*. No. 10. URL: [http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison\\_2012/num\\_10\\_2012/Robert.pdf](http://www.iiorao.ru/iio/pages/izdat/ison/publication/ison_2012/num_10_2012/Robert.pdf) (mode of access: 30.03.2022).
22. Semakin, I. G., Khennner, E. K. (2005). *Informatsionnye sistemy i modeli* [Information Systems and Models]. Moscow, Binom5. 303 p.
23. Serdyukov, V. I., Serdyukova, N. A. (2013). Aktual'nye voprosy organizatsii i provedeniya pedagogicheskogo eksperimenta i puti ikh resheniya [Topical Issues of Organizing and Conducting a Pedagogical Experiment and Ways to Solve Them]. In *Pedagogicheskoe obrazovanie v Rossii*. No. 6, pp. 84–90.
24. Starichenko, B. E. (2004). *Obrabotka i predstavlenie dannykh pedagogicheskikh issledovaniy s pomoshch'yu komp'yutera* [Processing and Presentation of Pedagogical Research Data Using a Computer]. Ekaterinburg, UrGPU. 218 p.
25. Talyzina, N. F. (1986). *Teoreticheskie osnovy razrabotki modeli spetsialista* [Theoretical Foundations for the Development of a Specialist Model]. Moscow, Znanie. 109 p.
26. Tatur, Yu. G. (2004). Kompetentnost' v strukture modeli kachestva podgotovki spetsialista [Competence in the Structure of the Quality Model of Specialist Training]. In *Vysshee obrazovanie segodnya*. No. 3, pp. 20–26.
27. Shikhnaieva, T. Sh. (2011). Avtomatizatsiya protsessa obucheniya i kontrolya znaniy s ispol'zovaniem intellektual'nykh modelei obrazovatel'nogo kontenta [Automation of the Learning Process and Knowledge Control Using Intelligent Models of Educational Content]. In *Pedagogicheskaya informatika*. Issue 5, pp. 27–31.
28. Yasvin, V. A. (2001). *Obrazovatel'naya sreda: ot modelirovaniya k proektirovaniyu* [Educational Environment: From Modeling to Design]. Moscow, Smysl. 365 p.