

УДК 378

ИНТЕГРАЦИЯ ИНЖЕНЕРНОЙ И ПЕДАГОГИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ МАГИСТРОВ ИНЖЕНЕРНОГО ОБРАЗОВАНИЯ НА ОСНОВЕ РАЗВИТИЯ КЛЮЧЕВЫХ НАВЫКОВ И КОМПЕТЕНЦИЙ XXI в.

Е.Г. Дорошенко (Красноярск, Россия)

Т.А. Яковлева (Красноярск, Россия)

Г.М. Гринберг (Красноярск, Россия)

Аннотация

Проблема. В процессе системных изменений, происходящих в инженерном образовании, возрастает роль преподавателя технического вуза. Изменение требований, предъявляемых международными и российскими сообществами к качеству инженерного образования в условиях цифровой трансформации экономики и высшего образования, актуализируют проблему непрерывного повышения квалификации преподавателя инженерного вуза. Сегодня педагог профессионального образования должен владеть новыми методами и цифровыми инструментами, развивать новые компетенции студентов – «навыки XXI в.» и цифровую грамотность. Практика подготовки инженерных кадров диктует необходимость освоения педагогом профессионального образования новых педагогических технологий и цифровых инструментов непосредственно в контексте своей профессиональной деятельности. Педагогические, технологические и организационные условия подобной интеграции еще недостаточно изучены в образовательной практике и педагогической науке.

Цель статьи – представить авторские подходы и разработки по моделированию программ и цифровой образовательной среды педагогической подготовки магистра инженерного образования в контексте современных педагогических технологий, направленных на формирование навыков XXI в.

Методология и методы исследования основываются на транспрофессиональном подходе в системе профессионального образования, анализе международных и российских исследований по выявлению структуры базовых навыков XXI в., средств и способов их формирования в магистерском инженерном образовании.

Результаты. Обоснованы и расширены взаимосвязи навыков XXI в. и универсальных компетенций выпускника высшего профессионального образования на уровне магистратуры инженерной направленности. Выявлены основные принципы проектирования цифровой образовательной среды как условия интеграции педагогической и инженерной подготовки. Разработаны авторские программы системы специализированных курсов магистерской инженерной подготовки, нацеленные на овладение технологиями формирования транспрофессиональных навыков межличностного общения (или софт-скиллс) и способами их внедрения в традиционные учебные занятия. Разработан открытый информационный ресурс (онлайн-курс) «Педагогический soft-skills навигатор», ориентирующий педагогов и магистрантов в технологиях формирования навыков софт-скиллс.

Заключение и выводы. Реализация разработанных программ в условиях цифровой образовательной среды открытого онлайн-курса позволяет осуществлять процесс овладения технологиями формирования софт-скиллс в персонализированных моделях обучения, ориентируясь на потребности профессиональной образовательной практики педагога и направленности магистерской программы. Разработанные материалы могут быть использованы в программах повышения квалификации педагогов профессионального высшего образования.

Ключевые слова: инженерная педагогика, магистерская подготовка инженерных кадров, ключевые навыки XXI в., универсальные компетенции, компетенции педагога профессионального образования, цифровая образовательная среда.

Постановка проблемы. В процессе системных изменений, происходящих в инженерном образовании, возрастает роль преподавателя технического вуза. Изменение требований, предъявляемых международными и российскими сообществами к качеству инженерного образования в условиях цифровой трансформации экономики и высшего образования, актуализируют проблему непрерывного повышения квалификации преподавателя инженерного вуза. Сегодня педагог профессионального образования должен владеть новыми методами и цифровыми инструментами, развивать новые компетенции студентов – «навыки XXI в.» и цифровую грамотность. Практика подготовки инженерных кадров диктует необходимость освоения педагогом профессионального образования новых педагогических технологий и цифровых инструментов непосредственно в контексте своей профессиональной деятельности. Педагогические, технологические и организационные условия подобной интеграции еще недостаточно изучены в образовательной практике и педагогической науке.

Согласно федеральным государственным образовательным стандартам магистерского уровня подготовки инженерных кадров, одной из возможных сфер деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, является сфера профессионального образования. Это предполагает ориентацию определенной части образовательной программы магистерской подготовки инженера на педагогические акценты.

Цель статьи – представить авторские подходы и разработки по моделированию программ и цифровой образовательной среды педагогической подготовки магистранта инженерного образования в контексте современных педагогических технологий, направленных на формирование навыков XXI в.

Методология и методы исследования основываются на транспрофессиональном подходе в системе профессионального образования, анализе международных и российских исследований по выявлению структуры базовых навыков XXI в., средств и способов их формирования в магистерском инженерном образовании.

Обзор научной литературы. Проблемам инженерной педагогики и инженерного образования в настоящее время уделяется серьезное внимание во всем мире. Ежегодно проводятся международные конференции IGIP-ICL (International Society for Engineering Pedagogy, Interactive Collaborative Learning). Эта междисциплинарная конференция направлена на обмен соответствующими тенденциями и результатами исследований, а также презентацию практического опыта в интерактивном совместном обучении и инженерной педагогике. Тематика конференции 2019 г. – «Влияние 4-й промышленной революции на инженерное образование»¹.

Анализ материалов конференций позволяет выделить основные проблемы подготовки преподавателей инженерного образования. Прежде всего обращается внимание на первостепенное значение постоянного повышения квалификации преподавателей инженерных вузов. Особое внимание уделяется практикам и проблемам использования современных образовательных технологий в инженерном образовании: технологии интенсивного обучения в условиях цифровизации образования; использование открытых онлайн-курсов, образовательных ресурсов и практик; активное обучение как стратегия развития компетенций; формирование творческих, ментальных и инновационных компетенций в инженерном образовании и др.

Тенденции развития инженерной педагогики определяются прежде всего необходимостью преодоления противоречия между изменениями условий профессиональной деятельности инженеров и консервативностью системы инженерного образования. В аналитическом обзоре [Осипов и др., 2020] авторы предлагают выделить два стратегических направления:

– направленность на текущий и прогностический заказ общества в условиях стремительных изменений, происходящих в науке и эконо-

¹ ICL-IGIP – ICL2019. The Impact of the 4th Industrial Revolution on Engineering Education: 22-я Междунар. конф. по интерактивному совместному обучению – 48-я Междунар. конф. IGIP по инженерной педагогике. URL: <http://icl-conference.org/icl2019/>

мике и соответствующая актуализация целей инженерного образования;

– развитие и поиск новых форм и технологий обучения с целью преодоления разрыва между изменяющимися требованиями к профессиональной деятельности инженеров и результатами инженерного образования.

В исследованиях российских ученых [Кислов, 2018; Бугров, 2019; Зеер, Дорожкин, 2019] утверждается, что профессиональное образование должно ориентироваться не только на появление новых профессий, но и на прогнозы мира профессий, которые могут появиться в ближайшее время². Цели профессионального образования с необходимостью должны включать направленность на формирование *транспрофессионализма* как способности профессионала осваивать и выполнять деятельность из различных видов и групп профессий [Powell, Pickard, 2005; Ронжина, 2019].

Проблемы формирования транспрофессионализма в профессиональном образовании отражены в исследованиях многих ученых [Rajala, 2012; Zeer et al., 2018; Racko, Oborn, Barrett, 2019; Бугров, 2019; Кислов, 2018].

Транспрофессионализм рассматривается как основа социально-профессиональной мобильности специалиста в современном обществе. Содержание транспрофессиональных компетенций связывается с готовностью вникать в проблемы различных областей, способностью продуктивно взаимодействовать в одной команде, реализовывать себя не только в одной области и др., то есть основой содержания транспрофессиональных компетенций выступают так называемые «навыки будущего» [Зеер, Сыманюк, 2017; Зеер, Третьякова, Мирошниченко, 2019].

На Всемирном экономическом форуме в Давосе аналитики представили перечень и содержание наиболее востребованных базовых навыков XXI в.³ Несмотря на различие в терминологии:

навыки XXI в., навыки будущего, ключевые компетенции, мягкие навыки, софт-скиллс, метанавыки, экзистенциальные навыки и др., по содержанию и сущности они соотносятся между собой и варьируются в зависимости от уровня образования и их актуализации.

Понятие и содержание транспрофессиональных навыков межличностного общения (англ. soft-skills [софт-скиллс], досл. «мягкие навыки»), способы их формирования широко представлены в российских исследованиях [Чуланова, Иволина, 2017; Татаурщикова, 2019; Давидова, 2019]. Эти транспрофессиональные навыки межличностного общения становятся базовыми навыками XXI в. – коммуникативные навыки, развитость критического мышления, креативность, навыки саморегуляции, способность работать в команде выступают основой профессионального развития и обеспечивают формирование активной, творческой позиции по отношению к своей деятельности и собственной жизни и реализации социально-профессиональных инноваций в будущем [Степанова, Зеер, 2019; Портланд, 2019].

Универсальные компетенции, заложенные в федеральных государственных образовательных стандартах высшего образования, так называемых ФГОС 3++ высшего образования (уровень магистратуры), пересекаются с ключевыми навыками XXI в., не охватывая их в полной мере, однако проблема их формирования требует своего разрешения [Сигаев, 2016; Тарханова, Харисова, 2018; Мишин, 2018; Санькова, 2019]. В условиях цифровой трансформации высшего образования усложняется система требований к подготовке педагога профессионального образования и возрастает его ответственность за качество обучения: преподаватель должен не только освоить новые технические средства и инструменты, но и овладеть новой цифровой дидактикой – новыми профессиональными установками, знаниями и практиками по включению онлайн-форматов и цифровых инструментов в реализацию образовательных курсов и программ. Среди ключевых точек стратегического развития высшего образования определена задача системной работы по кадровому раз-

² Атлас новых профессий / под ред. П. Лукши. М.: Олимп-Бизнес, 2015. 216 с.

³ Лошкарева, Лукша и др. Работа будущего: 10 навыков, которые будут востребованы в 2020 году: по матер. ВЭФ в Давосе. 2017. URL: <http://www.sncmedia.ru/career/rabota-budushchego-10-navykov/>

витию: продвинутая цифровая грамотность преподавателей и внедрение современных образовательных практик и технологий для реализации моделей онлайн-обучения и смешанных моделей обучения⁴.

Требования к профессиональной подготовке преподавателя вуза законодательно регламентируются в профессиональном стандарте⁵. Однако данный документ признан (вполне оправданно!) утратившим силу с 13 июня 2020 г. Следует ожидать, что в новом его варианте будут учтены современные и перспективные запросы к квалификации педагога профессионального образования.

Подготовка педагога высшего профессионального образования может быть осуществлена не только по направлению 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям). Согласно федеральным государственным стандартам высшего образования магистерского уровня области профессиональной деятельности выпускники, освоившие программу магистратуры, в том числе и по инженерным направлениям, могут осуществлять профессиональную деятельность в сфере образования. Тем самым актуализируется проблема педагогической подготовки выпускника магистерского уровня инженерного образования.

В нашем исследовании предлагается связать проблему формирования универсальных компетенций магистранта инженерного образования с педагогической подготовкой в области образовательных технологий формирования навыков XXI в. (или софт-скиллс) в условиях магистерской программы инженерной направленности.

Результаты исследования. В магистерскую образовательную программу инженерной направленности (на примере программы «Конструкторско-технологическое обеспечение

разработки, изготовления, испытаний и эксплуатации систем управления ракетно-космической техники» по направлению 24.04.02 Системы управления движением и навигация) предлагается включить элементы педагогической подготовки инженера, направленные на освоение современных образовательных и цифровых технологий формирования базовых навыков XXI в. (или софт-скиллс), и на фундаменте инженерных знаний осуществить трансфессию в новый вид деятельности – педагогическую, отвечающую на вопрос, как эффективно «научить других» в условиях цифровой трансформации образования.

Задача отбора образовательных технологий, подлежащих освоению, осуществлялась на основе сопоставления компетентностной модели инженерно-педагогической подготовки и «навыков будущего».

Системы универсальных компетенций, представленные в ФГОС по направлениям 24.04.02 и 44.04.04, идентичны, и их соотношение с базовыми навыками XXI в. дано в табл. 1.

Софт-скиллс можно условно разделить на четыре группы: навыки *эффективного мышления* (критического, креативного, дизайнерского, системного, проектного, цифрового); *коммуникативные навыки* (публичных выступлений, аргументации своей позиции, ведения переговоров, презентации и самопрезентации, деловой переписки, работы в команде); *управленческие навыки* (целеполагания и приоритизации, планирования и контроля, управления проектами, управления командой и делегирования); *эмоциональный интеллект* (осознание эмоций и управление их проявлениями, мотивация и самомотивация, лидерство, стрессоустойчивость и управление конфликтами).

Основываясь на характеристиках универсальных компетенций и мягких навыков определенных категорий и групп [Тарханова, Харисова, 2018], обобщенной компетентностной модели инженера магистерского уровня образования [Рудской и др., 2018] и исходя из собственного педагогического опыта [Яковлева, Дорошенко, 2017], были выделены критерии отбора изучаемых в курсе образовательных технологий:

⁴ Аналитический доклад: Высшее образование в условиях пандемии. URL: http://www.tsu.ru/upload/iblock/аналитический_доклад_для_МОН_итог2020.pdf

⁵ Профессиональный стандарт «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования», зарегистрированный в МЮ РФ 24.09.2015 г. URL: <https://base.garant.ru/71202838/>

Таблица 1

**Соотношение универсальных компетенций (УК),
заложенных в ФГОС высшего образования с «базовыми навыками будущего»**

Table 1

**Ratio of universal competencies (UC)
in the Federal State Educational Standard of higher education and "basic skills of the future"**

Категория компетенций	Код	Магистратура по направлению 24.04.02 Системы управления движением и навигация Магистратура по направлению 44.04.04 Профессиональное обучение (по отраслям)	«Базовые навыки будущего» Топ 10 (софт-скиллс)
Системное и критическое мышление	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	Критическое мышление (Critical thinking)
Разработка и реализация проектов	УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	Комплексное решение проблем (Complex problem solving), креативность (Creativity), критическое мышление, клиентоориентированность (Service orientation)
Командная работа и лидерство	УК-3	Способен организовать работу команды и руководить ею, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	Умение управлять людьми (People management), формирование мнения и принятие решений (Judgment and decision making), взаимодействие с людьми (Coordinating with others)
Коммуникация	УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии для академического и профессионального взаимодействия	Взаимодействие с людьми (Coordinating with others)
Межкультурное взаимодействие	УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	Взаимодействие с людьми (Coordinating with others), умение вести переговоры (Negotiation)
Само-организация и саморазвитие	УК-6	Способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	Гибкость ума (Cognitive flexibility), эмоциональный интеллект (Emotional intelligence), креативность (Creativity),

– направленность технологии на формирование универсальных и ключевых профессиональных компетенций инженера;

– применимость технологии к формированию нескольких групп универсальных компетенций и «базовых навыков будущего»;

– формализованность технологии – четко выражены этапы реализации, на каждом из которых последовательно понятны педагогические действия, точное воспроизведение которых гарантирует достижение запланированных образовательных результатов;

– технология позволяет органично перенести учебную деятельность в электронную среду

в процессе реализации смешанного или дистанционного обучения.

В соответствии с этими критериями в структуре педагогической подготовки магистрантов выделены базовый курс и три вариативных спецкурса.

Базовый курс «Реализация современных образовательных технологий в условиях электронного обучения» нацелен на развитие педагогического мышления магистрантов; вооружение их знаниями, умениями и способами социокультурной и образовательной деятельности по своему направлению, с одной стороны, способствующими развитию у самих магистрантов универ-

сальных компетенций, заложенных в ФГОС высшего образования, с другой – позволяющими на практике овладеть инструментами формирования навыков софт-скиллс и способами их внедрения в профессионально ориентированные учебные занятия.

Содержание курса составили надпредметные образовательные технологии, наиболее востребованные для организации инженерно-педагогической деятельности в цифровой образовательной среде:

- технология развития критического мышления через чтение и письмо;
- технология дискуссионного общения;
- техники интенсивного генерирования идей;
- кейс-технология.

Реализация процесса освоения каждой образовательной технологии предполагает погружение магистрантов в реальную ситуацию ее применения в будущей профессиональной деятельности. Занятия выстраиваются с применением изучаемой технологии (рекурсивно), при этом используются специально сконструированные задания-ситуации, электронные кейсы и ресурсы, сетевое взаимодействие, электронные

системы управления обучением, образовательные кластеры, специализированные сервисы Интернет и др. Выполняя сквозное задание курса, магистрант разрабатывает сценарии учебных занятий (лекция, семинар, практическая работа) по выбранной им инженерной дисциплине на основе изученных технологий; разработанные сценарии должны быть ориентированы на реализацию в электронной среде с использованием возможностей LMS Moodle и облачных сервисов Интернет.

Особая роль в инженерно-педагогической подготовке отводится специальным курсам (тренингам): «Удаленное управление командной работой», «Личная эффективность и планирование», «Публичные выступления и презентация». Они направлены на освоение конкретных педагогических практик и цифровых инструментов формирования софт-скиллс, эффективной организации (самоорганизации) и управления (самоуправления) деятельностью в условиях онлайн-обучения, расширяют и углубляют спектр универсальных компетенций магистрантов. Содержание курсов выстраивается на проблемной платформе, представленной в табл. 2.

Таблица 2

Проблемная платформа специальных курсов

Table 2

Problem Platform of Special Courses

Удаленное управление командной работой	Личная эффективность и планирование	Публичные выступления и презентация
1	2	3
<i>Проблемное поле содержания</i>		
Коммуникация и коллаборация – в чем различия? Как установить контакт между участниками виртуальной команды? Как преподнести информацию, чтобы она была понятной? Как формулировать задачи конструктивно? Как научиться строить аргументированные высказывания? Что нужно сделать для организации эффективной дискуссии?	Как структурировать входящие потоки информации? Как создать среду для работы с информацией? Как организовать процесс запоминания информации? Как сформулировать задачи на ближайший месяц в формате SMART? Как осуществить приоритезацию целей и ранжирование задач? Как осуществить составление и анализ своего хронометража за день?	Каковы особенности речи в онлайн-режиме? Как удержать внимание слушателей во время проведения вебинаров, прямых эфиров? Как не стать монотонным и скучным преподавателем? Какие речевые пробелы способны уничтожить самый интересный и содержательный эфир? Как решить проблему «ступора» перед камерой? Как подготовить эффективную презентацию и учебные материалы к вебинару?

1	2	3
<i>Инструментальное проблемное поле</i>		
Какие возможности для организации совместной деятельности обучающихся должна иметь цифровая образовательная среда? Какие инструменты менеджмента можно использовать для распределения задач, планирования и координации совместной деятельности, анализа ее результатов? Как можно использовать возможности виртуальных досок для организации совместной работы? Какие сервисы для работы с виртуальными досками можно использовать бесплатно? Какие сервисы специально предназначены для совместной работы над задачами?	Каковы возможности создания конспектов лекций по методу Корнелла с использованием ментальных карт и сервиса Mindomo? Как создать индексные карточки по выбранной теме с использованием сервиса Quizlet? Как осуществить ранжирование задач с использованием сервиса Trello? Какие сервисы помогут в составлении и анализе своего хронометража за день? Как использовать онлайн-сервисы для управления совместной работой над задачами: сервисы Google Диска, Miro, Trello, Mindomo?	Как подготовить и редактировать видеозапись выступления? Как записать видеокаст для интерактивной лекции? Как подготовить нелинейную zoom-презентаций на основе ментальных карт и карт понятий? Какие из онлайн-сервисов использовать для создания презентаций для вебинара? (Google-презентации, Emaze, Calameo и др.)? Как разработать демонстрационные учебные материалы в онлайн-сервисах создания презентаций (Prezi, Mindomo, Mind42 и др.)?

Следует отметить, что у магистрантов еще в процессе получения базового высшего образования (на уровне бакалавриата или специалитета) сформирован определенный уровень цифровой инструментальной грамотности, потому в спецкурсах акценты делаются на проблемах использования различных приложений и сервисов в образовательных целях.

Цифровые ресурсы и среда предоставляют больше пространства и возможностей для практического освоения навыков и компетенций XXI в., идентифицируют ключевые умения, необходимые для будущей профессиональной деятельности.

Цифровая образовательная среда для интеграции инженерной и педагогической подготовки магистрантов организуется в форме блочно-модульной интеграции образовательного контента. Выделено три блока:

– базовый (инвариантный), интегрирующий психолого-педагогическую компетентность обучающихся (включает открытый модульный онлайн-курс поддержки базового курса «Реализация современных образовательных технологий в условиях электронного обучения»);

– функциональный, реализующий вариативные модули, ориентированные на виды профессионально-педагогических практик, востребованных в формировании отдельных навыков будущего (открытые онлайн-курсы, поддерживающие реализацию трех спецкурсов);

– инструментальный, интегрирующий педагогические и профильно-ориентированные (инженерные) знания, умения и компетенции (открытый информационный ресурс «Педагогический soft-skills навигатор»).

Система онлайн-курсов (базового и вариативных) связана перекрестными гиперссылками с информационным сетевым ресурсом «Педагогический soft-skills навигатор», разработанным на платформе LMS MOODLE [Яковлева, Дорошенко, 2019], который является структурированной «копилкой» описаний мягких навыков, цифровых инструментов, используемых для их формирования и развития, а также примеров профессиональных практик использования этих инструментов. Вынесение описаний цифровых инструментов в «Педагогический soft-skills навигатор» позволяет исключить дублирование информации в системе курсов.

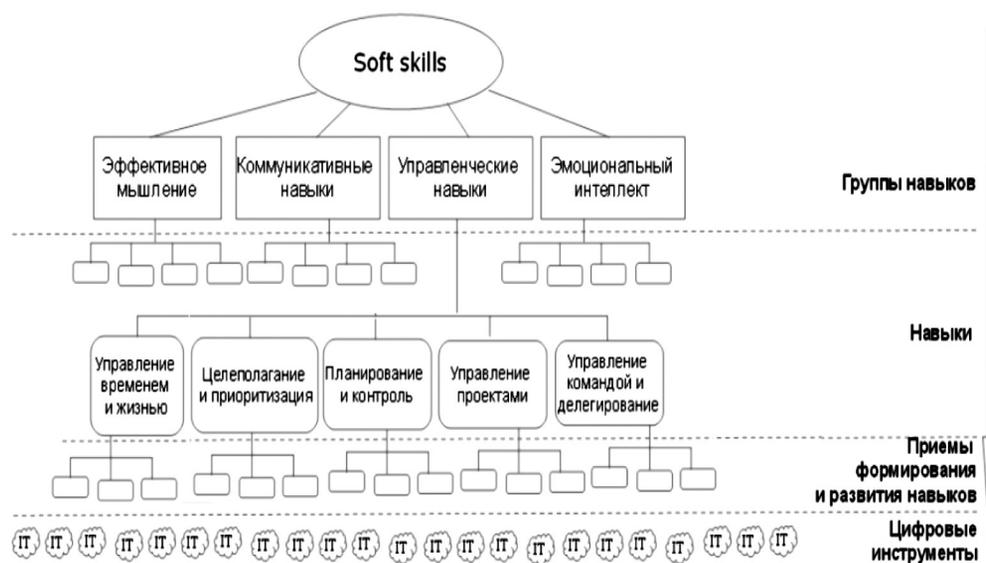


Рис. Структура открытого педагогического soft-skills навигатора

Fig. Structure of the open pedagogical soft-skills navigator

На первом и втором уровнях иерархической структуры навигатора детализируются содержание основных групп навыков и их характеристики. Интерактивные описания различных приемов и практик формирования soft-skills представлены на третьем уровне навигатора. На этом уровне предполагается участие магистрантов в формировании контента навигатора. Для пополнения банка приемов и техник используются такие элементы курса LMS Moodle, как Глоссарий или База данных.

В специальном разделе навигатора (четвертый уровень) организуется копилка идей использования цифровых инструментов для формирования и реализации мягких навыков, публикуются аннотации наиболее интересных онлайн-сервисов, позволяющих использовать цифровые инструменты в образовательной деятельности и менеджменте [Яковлева, Дорошенко, 2018].

Проектируя занятия в рамках основного курса или выполняя задания вариативных курсов, магистрант с помощью ресурсов навигатора может подбирать необходимые приемы, методы и цифровые инструменты. Лучшие разработки занятий размещаются в качестве примеров применения технологий, методов и приемов в «Педагогическом soft-skills навигаторе».

Таким образом, информационный сетевой ресурс – открытый педагогический soft-skills на-

вигатор, выполняет функцию ориентирования педагогов и магистрантов в технологиях формирования soft-skills, позволяет накапливать банк приемов, техник и цифровых инструментов формирования мягких навыков.

Реализация разработанных программ в условиях цифровой образовательной среды открытого онлайн-курса позволяет осуществлять процесс овладения технологиями формирования soft-skills в персонализированных моделях обучения, ориентируясь на потребности профессиональной образовательной практики педагога и направленности магистерской программы.

Заключение. Интеграция педагогической и инженерной подготовки в условиях магистерской образовательной программы инженерного направления реализуется:

- при проектировании целевой модели педагогической подготовки, ориентированной на овладение педагогическими технологиями формирования ключевых навыков будущего и формирование универсальных компетенций инженера;
- при проектировании содержания педагогической подготовки, ориентированного на освоение образовательных технологий и практик, актуальных для инженерно-педагогической деятельности в современной цифровой среде;
- при включении в процесс обучения профессионально ориентированных заданий, опи-

рающихся на инженерную знаниевую платформу, предполагающих активные коммуникации и командную работу в цифровой среде.

В основу проектирования цифровой образовательной среды подготовки магистранта к педагогической деятельности положены следующие принципы.

1. *Принцип интегративности* – разработанные онлайн-курсы и цифровой ресурс («Педагогический soft-skills навигатор») объединены в целостную систему, обеспечивающую доступ к любым ресурсам системы из любой ее точки.

2. *Принцип открытости* – возможность пополнения ресурсов системы за счет собственных разработок контента пользователями.

3. *Принцип персонализации* – возможность выбора тематики заданий, образовательных практик и инструментов системы в соответствии с личными профессиональными потребностями и предпочтениями.

4. *Принцип вариативности моделей обучения в среде* – возможность использования цифровой образовательной среды в различных моделях обучения: дистанционное (онлайн) обучение, смешанное обучение (сочетание аудиторного и онлайн-обучения), самообучение.

Разработанные подходы к построению модели подготовки магистрантов к использованию образовательных технологий в своей будущей, возможно, и педагогической деятельности могут быть использованы в педагогической подготовке магистров разных инженерных направлений и в системе повышения квалификации педагогов высшего инженерного образования.

Благодарности. Авторы статьи – победители Стипендиальной программы Владимира Потанина 2017/18 и 2018/19 годов выражают благодарность Благотворительному фонду В. Потанина за грантовую поддержку их научно-педагогической деятельности.

Библиографический список

- Банникова Т.И. Магистратура как уровень подготовки выпускников-транспрофессионалов // Инновации в профессиональном и профессионально-педагогическом образовании: матер. 25-й Междунар. науч.-практ. конф. 2020. С. 10–12.
- Бугров А.С. Транспрофессиональное образование как фактор повышения профессиональной мобильности обучающихся // Транспрофессионализм как предиктор социально-профессиональной мобильности молодежи: матер. Всерос. (с международным участием) науч.-практ. конф. 2019. С. 136.
- Давидова В. Слушать, говорить и договариваться: что такое soft skills и как их развивать. URL: <http://theoryandpractice.ru/posts/11719-soft-skills> (дата обращения: 26.10.2020).
- Зеер Э.Ф., Сыманюк Э.Э. Методологические ориентиры развития транспрофессионализма педагогов профессионального образования // Образование и наука. 2017. № 19 (8). С. 9–28.
- Зеер Э.Ф., Дорожкин Е.М. Основные тенденции обновления профессионального образования в постиндустриальном обществе // Транспрофессионализм как предиктор социально-профессиональной мобильности молодежи: матер. Всерос. (с международным участием) науч.-практ. конф. 2019. С. 167–171.
- Зеер Э.Ф., Третьякова В.С., Мирошниченко В.И. Стратегические ориентиры подготовки педагогических кадров для системы непрерывного профессионального образования // Образование и наука. 2019. Т. 21, № 6. С. 93–121.
- Кислов А.Г. От опережающего к транспрофессиональному образованию // Образование и наука. 2018. № 1. С. 54–74.
- Лошкарева Е., Лукша П., Ниненко И., Смагин И., Судаков Д. Навыки будущего – что нужно знать и уметь в новом сложном мире. М.: АСИ «Сколково», 2017. 93 с. URL: https://futuref.org/futureskills_ru (дата обращения: 26.10.2020).
- Мишин И.Н. Критическая оценка формирования перечня компетенций в ФГОС ВО 3 + + // Высшее образование в России. 2018. № 4. С. 66–75.
- Осипов П.Н., Крайсман Н.В., Сунцова М.С., Фахретдинова Г.Н. Влияние четвертой промышленной революции на инженерное

- образование (обзор международных конференций) // Управление устойчивым развитием. 2020. № 1 (26). С. 90–102.
11. Портланд Ю. Что такое soft skills и почему они так важны для карьеры? URL: <https://dnevnyk-uspeha.com/rabotai-karera/chto-takoe-soft-skills-i-pochemu-oni-tak-vazhnyi-dlya-kareryi.html> (дата обращения: 26.10.2020).
 12. Ронжина Н.В. Профессиональная педагогика как наука XXI века в условиях транспрофессионализма // Наука XXI века: актуальные направления развития. 2019. № 1-1. С. 64–68.
 13. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Колосова О.В. Общепрофессиональные компетенции современного российского инженера // Высшее образование в России. 2018. Т. 27, № 2. С. 5–18.
 14. Санькова Г.В. Проблемы формирования универсальных компетенций у студентов технических вузов // Перспективы науки. 2019. № 6 (117). С. 187–189.
 15. Сигаев С.Ю. Ключевые востребованные профессиональные навыки специалиста информационного общества // Конференция АСОУ: сб. науч. тр. и матер. науч.-практ. конф. М.: Академия социального управления, 2016. № 3. С. 607–615.
 16. Степанова Л.Н., Зеер Э.Ф. Soft skills как предикторы жизненного самоосуществления студентов // Образование и наука. 2019. Т. 21, № 8. С. 65–89.
 17. Тарханова И.Ю., Харисова И.Г. Образовательные технологии формирования универсальных компетенций студентов вуза // Ярославский педагогический вестник. 2018. № 5. С. 136–145.
 18. Татаурщикова Д. Soft skills. URL: <https://4brain.ru/blog/soft-skills/> (дата обращения: 26.10.2020).
 19. Чуланова О.Л., Ивонина А.И. Формирование soft-skills (мягких компетенций): подходы к интеграции российского и зарубежного опыта, классификация, операционализация // Управление персоналом и интеллектуальными ресурсами в России. 2017. № 1 (28). С. 53–58.
 20. Яковлева Т.А., Дорошенко Е.Г. Модель педагогического навигатора, ориентирующего магистрантов инженерного образования в технологиях формирования навыков XXI века // Решетневские чтения: матер. XXIII Международ. науч.-практ. конф. Красноярск, 2019. Ч 2. С. 738–740.
 21. Яковлева Т.А., Дорошенко Е.Г. Особенности проектирования и реализации курса «Современные образовательные технологии» в инженерной магистерской подготовке // Решетневские чтения: матер. XXI Международ. науч.-практ. конф. Красноярск, 2017. Ч. 2. С. 721–722. URL: <https://reshetnev.sibsau.ru/page/materialy-konferentsii> (дата обращения: 26.10.2020).
 22. Яковлева Т.А., Дорошенко Е.Г. Online-инструменты менеджмента для формирования soft-skills в инженерном образовании // Решетневские чтения: матер. XXII Международ. науч.-практ. конф. Красноярск, 2018. Ч. 2. С. 597–599.
 23. Powell J., Pickard A. Professionalism, multi-professionalism, interprofessionalism and transprofessionalism. 2005. URL: <http://www.atee2005.nl/download/papers> (дата обращения: 26.10.2020)
 24. Rajala S.A. After 2020: Preparing engineers for the future. In: IEEE 100 (SPL CONTENT). 2012. P. 1376–1383. <https://doi.org/10.1109/jproc.2012.2190169> (дата обращения: 26.10.2020).
 25. Racko G., Oborn E., Barrett M. Developing collaborative professionalism: An investigation of status differentiation in academic organizations in knowledge transfer partnerships // The International Journal of Human Resource Management. 2019. Vol. 30, № 3. P. 457–478. Published online: 2017 Jan 17. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09585192.2017.1281830> (дата обращения: 26.10.2020).
 26. Zeer E.F., Tretyakova V.S., Zinnatova M.V., Zavadchikov D.P., Bukovey T.D. Theoretical methodological basics for studying of transprofessionalism of a subject of socioeconomic professions // Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2018. № 13 (1b): em76. DOI: 10.29333/ejac/10224

DOI: <https://doi.org/10.25146/1995-0861-2020-54-4-241>

INTEGRATION OF ENGINEER AND PEDAGOGICAL TRAINING AMONG MENG STUDENTS BASED ON THE DEVELOPMENT OF KEY SKILLS AND COMPETENCIES OF THE 21ST CENTURY

E.G. Doroshenko (Krasnoyarsk, Russia)

T.A. Yakovleva (Krasnoyarsk, Russia)

G.M. Grinberg (Krasnoyarsk, Russia)

Abstract

Statement of the problem. In the process of systemic developments in engineering education, the role of a technical university teacher increases. Changes in the requirements imposed by international and Russian communities to the quality of engineering education in the context of digital transformation of the economy and higher education mainstream the problem of continuous professional development of an engineering university teacher. Currently, a teacher of professional education should acquire new methods and digital tools, develop new competencies among students, i.e. “skills of the 21st century” and digital literacy. Training engineering personnel pressure the need for a professional education teacher to learn new pedagogical technologies and digital tools directly in the context of their professional activities. The pedagogical, technological and organizational conditions of such integration have not yet been sufficiently studied in educational practice and pedagogical science.

The purpose of the article is to present the author’s approaches to and developments of modeling programs and digital educational environment for pedagogical training of a Master’s degree student in engineering education in the context of modern pedagogical technologies aimed at developing skills of the 21st century.

The research methodology and methods are based on a transprofessional approach to the system of professional education; on the analysis of international and Russian studies to identify the structure of basic skills of

the 21st century, the means and methods of their formation in Master’s education.

Research results. The interrelations are grounded and expanded of the 21st century skills and universal competencies acquired by a graduate of higher professional education at the level of a Master’s degree in Engineering. The basic principles of designing the digital educational environment as a condition for integrating pedagogical and engineering training are revealed. The authors’ programs have been developed for the system of specialized courses in Master’s engineering training aimed at learning the technologies of soft skills formation and ways of their implementation in traditional training sessions. An open information resource (an online course) “Pedagogical Soft-Skills Navigator” has been developed to guide teachers and undergraduates through the soft skills formation technologies.

Conclusion. Implementation of the developed programs in the digital educational environment of an open online course makes it possible to acquire the technologies of soft skills formation in personalized learning models, aimed at the needs of professional teaching and the focus of a Master’s program. The developed materials can be used in professional development programs for teachers of professional higher education.

Keywords: *engineering pedagogy, Master’s training of engineering personnel, key skills of the 21st century, universal competencies, professional education teacher competencies, digital educational environment.*

References

1. Bannikova T.I. Master’s degree as a level of training for transprofessional graduates. In: Proceedings of the 25th International scientific and practical conference “Innovations in professional and professional-pedagogical education”. Kemerovo: РГППУ, 2020. P. 10–12.
2. Bugrov A.S. Transprofessional education as a factor of increasing professional mobility among students. In: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation) “Transprofessionalism as a predictor of socio-professional mobility among young people”. Ekaterinburg: RGPPU, 2019. P. 136–139.
3. Davidova V. Listen, talk and negotiate: what are soft skills and how to develop them. URL: <http://theoryandpractice.ru/posts/11719-soft-skills>
4. Zeer E.F. Simanyuk E.E. Methodological guidelines for the development of transprofessionalism among teachers of professional education

- // *Obrazovanie i nauka* (Education and science). 2017. No. 19 (8). P. 9–28.
5. Zeer E.F., Dorozhkin E.M. Main trends in updating professional education in post-industrial society // In: Proceedings of the All-Russian scientific and practical conference (with international participation) “Transprofessionalism as a predictor of socio-professional mobility among young people”. Ekaterinburg: RGPPU, 2019. P. 167–171.
 6. Zeer E.F., Tretyakova V.S., Miroshnichenko V.I. Strategic guidelines for training teachers for the system of continuous professional education // *Obrazovanie i nauka* (Education and science). 2019. Vol. 21, No. 6. P. 93–121.
 7. Kislov A.G. From advanced to transprofessional education // *Obrazovanie i nauka* (Education and science). 2018. No. 1. P. 54–74.
 8. Loshkareva E., Luksha P., Ninenko I., Smagin I., Sudakov D. Skills of the future – What do you need to know and do in a new complex world. Moscow: ASI “Skolkovo”, 2017. 93 p. URL: https://futuref.org/futureskills_ru
 9. Mishin I.N. Critical assessment of the list of competencies in the Federal State Educational Standard 3 + + // *Vysshee obrazovanie v Rossii* (Higher education in Russia). 2018. No. 4. P. 66–75.
 10. Osipov P.N., Kraisman N.V., Suntsova M.S., Fakhretdinova G.N. Influence of the fourth industrial revolution on engineering education (review of international conferences) // *Upravlenie ustoychivym razvitiem* (Managing sustainable development). 2020. No. 1 (26). P. 90–102.
 11. Portland Yu. What are soft skills and why are they so important for your career? URL: <https://dnevnyk-uspeha.com/rabotai-karera/cto-takoe-soft-skills-i-pochemu-oni-tak-vazhnyi-dlya-kareryi.html>
 12. Ronzhina N.V. Professional pedagogy as a science of the 21st century under the conditions of transprofessionalism // *Nauka XXI veka: aktual'nye napravleniya razvitiya* (Science of the 21st century: current directions of development). 2019. No. 1(1). P. 64–68.
 13. Rudskoy A.I., Borovkov A.I., Romanov P.I., Kolosova O.V. General professional competencies of a modern Russian engineer // *Vysshee obrazovanie v Rossii* (Higher education in Russia). 2018. Vol. 27, No. 2. P. 5–18.
 14. Sankova G.V. Problems of formation of universal competencies among students of technical universities // *Perspektivy nauki* (Prospects of science). 2019. No. 6 (117). P. 187–189.
 15. Sigaev S.Yu. Key demanded professional skills of the information society specialist. In: Proceedings of the scientific and practical conferences “Academy of Social Management Conferencium”. Moscow: ASOU, 2016. No. 3. P. 607–615.
 16. Stepanova L.N., Zeer E.F. Soft skills as predictors of students’ life self-realization // *Obrazovanie i nauka* (Education and science). 2019. Vol. 21, No. 8. P. 65–89.
 17. Tarkhanova I.Yu., Kharisova I.G. Educational technologies for the formation of universal competencies among university students // *Yaroslavskiy pedagogicheskiy vestnik* (Yaroslavl Pedagogical Bulletin). 2018. No. 5. P. 136–145.
 18. Tataurshchikova D. Soft skills. URL: <https://4brain.ru/blog/soft-skills/>
 19. Chulanova O.L., Ivonina A.I. Formation of soft-skills (soft competencies): approaches to integration of Russian and international experience, classification, operationalization // *Upravlenie personalom i intellektualnymi resursami v Rossii* (Personnel Management and Intellectual Resources in Russia). 2017. No. 1 (28). P. 53–58.
 20. Yakovleva T.A., Doroshenko E.G. Model of a pedagogical Navigator that orients engineering education undergraduates in the technologies developing skills of the 21st century // Proceedings of the XXIII International scientific and practical conference “Reshetnev readings”. Krasnoyarsk, 2019. P. 2. P. 738–740.
 21. Yakovleva T.A., Doroshenko E.G. Features of the design and implementation of the course “Modern educational technologies” in engineering Master’s training // Proceedings of the XXI International scientific and practical conference “Reshetnev readings”. Krasnoyarsk, 2017.

- P. 2. P. 721–722. URL: <https://reshetnev.sibsau.ru/page/materialy-konferentsii>
22. Yakovleva T.A., Doroshenko E.G. Online management tools for the formation of soft-skills in engineering education // Proceedings of the XXII International scientific and practical conference “Reshetnev readings”. Krasnoyarsk, 2018. P. 2. P. 597–599.
23. Powell J., Pickard A. Professionalism, multi-professionalism, interprofessionalism and transprofessionalism. 2005. URL: <http://www.atee2005.nl/download/papers>
24. Rajala S.A. After 2020: Preparing engineers for the future. In: IEEE 100 (SPL CONTENT). 2012. P. 1376–1383. 2012. <https://doi.org/10.1109/jproc.2012.2190169>
25. Racko G., Oborn E., Barrett M. Developing collaborative professionalism: An investigation of status differentiation in academic organizations in knowledge transfer partnerships // The International Journal of Human Resource Management. 2019 Vol. 30, No. 3. P. 457–478. Published online: 2017 Jan 17. <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09585192.2017.1281830>
26. Zeer E.F., Tretyakova V.S., Zinnatova M.V., Zavodchikov D.P., Bukovey T.D. Theoretical methodological basics for studying of transprofessionalism of a subject of socio-economic professions // Eurasian Journal of Analytical Chemistry. 2018, No. 13 (1b): em76. DOI: 10.29333/ejac/10224